Einige spirometrische Beobachtungen

nebst einem Rückblick auf die

bis jetzt aufgestellten Methoden zur Bestimmung der physikalischen Vitalcapacität.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des

Herrn Obermedicinalraths

PROF. DR. VON ZIEMSSEN

Direktor des Krankenhauses in München links der Isar

der

hohen medicinischen Facultät zu München

vorgelegt

von

GEORG CORNET

pract. Arzt.

München, 1884.

K. HOF- U. UNIVERSITAETS-BUCHDRUCKEREI V. DR. C. WOLF & SOHN.

Einige spirometrische Beobachtungen

nebst einem Rückblick auf die

bis jetzt aufgestellten Methoden zur Bestimmung der physikalischen Vitalcapacität.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des

Herrn Obermedicinalraths

PROF. DR. VON ZIEMSSEN

Direktor des Krankenhauses in München links der Isar

der

hohen medicinischen Facultät zu München

vorgelegt

von

GEORG CORNET

pract. Arzt.

München, 1884.

K. HOF- U. UNIVERSITAETS-BUCHDRUCKEREI V. DR. C. WOLF & SOHN.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554606_0044

Nachdem ſchon in früherer Zeit mehrere Phyſiologen die vitale Capacität der menſchlichen Lunge zu ermitteln verſucht, aber durch die Mangelhaftigkeit der Methoden und der ihnen zu Gebote ſtehenden Hilfsmittel weit auseinander gehende Reſultate erhalten hatten, war Hutchinſon der Erſte, dem es durch die Erfindung eines vervollkommneten, den phyſikaliſchen Anforderungen entſprechenden Apparates, ſeines Spirometers, ermöglicht war, zu exacten Ergebniſſen zu gelangen. Er war es auch, der die Abweichung früherer Unterſuchungsmethoden gröſstentheils auf die Auſserachtlaſſung weſentlicher Punkte zurückführte, als welche er insbeſondere die Gröſse, das Alter, das Geſchlecht und das Gewicht der unterſuchten Perſonen betrachtete. Die Zahl der von ihm in Unterſuchung gezogenen Perſonen belief ſich auf 2130, vorzüglich Leute des kräftigſten Schlages, Matroſen, Soldaten, Policiſten. Eine Zusammenſtellung ſeiner Verſuche zeigte ihm vor Allem aufs Klarſte, wie die Vitalcapacität des Menſchen, d. h. alſo diejenige Luftmenge, die nach tiefſter Inſpiration mit Anſtrengung aller Exſpirationsmuskeln exſpirirt werden kann, in regelmäſſiger Progreſſion mit der Höhe der unterſuchten Individuen ſtieg. Das Verhältniſs der Progreſſion ſtellte Hutchinſon auf 131 ccm. für je $2^1/_2$ cm. Höhenzunahme von 150 cm. Höhe an feſt.

Den Einfluſs der Schwere auf die Vitalcapacität erachtete der beſagte Verfaſſer als zwar weniger regelmäſsig, gleichwohl

aber der Berückſichtigung werth, indem ſich ein Zuwachs von 16,4 ccm. pro Pfund von 105—155 Pfund ergebe, dann aber von 155—200 Pfund dieſe Zunahme aufhöre.

Das verſchiedene Alter der unterſuchten Perſonen zeigte weiters einen Einfluſs der Lebensperiode inſoferne, als vom 15.—35. Jahre ſich eine Steigerung des Athmungsvermögens, von 35—65 Jahre ein Abfall bemerkbar mache und zwar von etwa 164 ccm. für jedes Jahr.

Durch ſeine Beobachtungen über den Bruſtumfang glaubte ſich Hutchinſon zu dem Schluſſe berechtigt, daſs „die abſolute Breite der Bruſt keinen unmittelbaren oder beſtändigen Maſsſtab für die Schätzung der vitalen Capacität abgiebt", wenn ſich auch in beſchränkten Fällen ein Einfluſs nicht leugnen laſſe.

Für beachtenswerth hielt er den Zuſammenhang des Bruſtumfanges mit der Körperſchwere, der mit ihr in genauer arithmetiſcher Progreſſion von $2^1/_2$ cm. für je 10 Pfund ſteige.

Einen Zuſammenhang der Bruſttiefe mit der Höhe des Individuums ſtellt Hutchinſon in Abrede, während er für die Beweglichkeit der Bruſtwandungen einen bedeutenden Einfluſs auf das Vitalvermögen beanſprucht. Bei dieſer Gelegenheit ſucht er der allgemein herrſchenden Anſicht, als ob bei tiefer Inſpiration hauptſächlich die Thätigkeit des Zwerchfelles in Betracht komme, entgegen zu treten, indem er zwar die gewöhnliche Athembewegung durch das Abwärtsſteigen des Zwerchfells bewirken läſst, bei tiefer Inſpiration hingegen an Schattenriſſen ſtets nur eine Erweiterung der Bruſthöhle durch die Thätigkeit der Rippen nicht aber des Zwerchfelles beobachtet haben will.

Unterſuchungen über die Kraft der Ein- und Ausathmungsmuskeln, die dadurch angeſtellt wurden, daſs durch das Ein- reſp. Ausathmen in ein Queckſilbermanometer durch die Naſe: die eine Queckſilberſäule gehoben reſp. geſenkt

wurde, ergaben ein Ueberwiegen der Exſpirationskraft um $^1/_3$, das Hutchinſon vorwiegend auf Rechnung der beim Ausathmen mit in Aktion tretenden Rippen- und Lungenelaſticität ſchreibt. Was die Kraft der Athmungsmuskeln im Verhältniſs zur Athmungsgröſse betrifft, ſo ergaben Hutchinſon's Verſuche, daſs die vitale Capacität mit der Kraft der Muskeln ſteige und falle, die Kraft der Inſpiratoren am beträchtlichſten bei einer Höhe von circa 170 cm. ſei und dann allmählich (etwa 1,3 mm. für 1 cm. Höhe) falle. Ein Maſsſtab läſst ſich zunächſt nur an die Kraft der Inſpiratoren anlegen, inſoferne dieſe uns mit Luft verſehen, während die Exſpiratoren durch Uebung wie Trompetenblaſen etc. in ihrer Stärke weſentlich alterirt werden können und daher auch bei Geſunden groſsen Schwankungen unterliegen.

Auf die Wichtigkeit der Spirometrie, ſoweit ſie nach Hutchinſon ſowohl für die Diagnoſtik als für das öffentliche Leben, den Militärdienſt etc. in Frage kommt, wollen wir ſpäter näher eingehen.

Bald nachdem Hutchinſon ſeine umfangreiche und grundlegende Arbeit veröffentlicht hatte, ging Simon unter Vogels Leitung daran, Controlverſuche in gleicher Richtung anzuſtellen, zu denen er ein in ſeiner Conſtruktion vereinfachtes, in ſeinen Ergebniſſen aber dem von Hutchinſon angegebenen gleichzuſtellendes Inſtrument verwendete.

Während Hutchinſon zu ſeinen Verſuchen, wie oben erwähnt, überwiegend äuſserſt robuſte junge Männer, die gröſstentheils im Militärdienſte ſtanden, verwendete, waren Simon meiſt Studenten und Handwerker von weniger auffallender Körperſtärke zu Gebote, und es erklärt ſich dasſelbe wohl mit Recht daraus, daſs ſeine Reſultate über das Verhältniſs der Vitalcapacität zur Körperlänge im Ganzen etwas niedriger ſtehen, gleichwohl aber dem wirklichen Durchſchnittsmaſse näher kommen. Das Progreſſionsverhältniſs von je

$2^1/_2$ cm. Höhe ſtellte Simon auf 150 ccm. feſt, wie es auch ſpäter von Arnold beſtätigt wurde.

Den Einfluſs des Gewichtes und Alters zieht Simon nicht in das Bereich ſeiner Unterſuchungen, da er ſie für zu wenig wichtig betrachtet. Auf das Entſchiedenſte bekämpft er Hutchinſons Anſicht, als ob der Bruſtumfang nicht weſentlich bei Beurtheilung der erforderlichen Vitalcapacität zu berückſichtigen ſei. Die von dieſem Autor erhaltenen negativen Reſultate erklärt er aus der Auſserachtlaſſung des cauſalen Momentes der Thoraxvergröſserung, inſoferne lediglich eine Erweiterung des Bruſtumfanges, die mit einer phyſiologiſchen ſtärkern Entwicklung der Bruſthöhle Hand in Hand geht, die vitale Capacität erhöht, nicht aber eine pathologiſche etwa durch Emphyſem bemerkte Vergröſserung, wie ebenſowenig eine übernormale Fettablagerung, welche im Gegentheil das Vitalvermögen herabſetzen. Das Progreſſionsverhältniſs für $2^1/_2$ cm. Steigerung des Bruſtumfanges gibt er auf 191 ccm. an. Einen hohen Werth miſst Simon auch noch der Beweglichkeit der Bruſt bei, ohne jedoch das Verhältniſs in beſtimmten Zahlen auszudrücken, da er die Anzahl ſeiner Verſuche hiefür für zu gering erachtet.

Eine weitere Bearbeitung erfuhr die Spirometrie nun von Fabius, der die Berechnung nach der Länge des Körpers vollkommen verwarf und meinte, mit gleichem Rechte könnte man nach einem Verhältniſſe zwiſchen der Länge der Ohren und der Vitalcapicität forſchen, da die Höhe, die zunächſt durch die Beine beſtimmt werde, ſo wenig wie die Ohren mit der Lunge zu thun hätte. Er gibt nun einige Fälle an, darunter einen mit Infiltration der rechten Lunge, die eine über die Berechnung von Hutchinſon und Simon weithinausgehende Vitalcapacität hatten. Indem Fabius nun von der Erwägung ausgeht, daſs ein gewiſſer Theil des Bruſtkorbes ſtets von Lunge, Herz und den Gefäſsen etc. erfüllt ſei, und alle dieſe aber in dem Bruſtkorbe geſunder Menſchen ſtets

den gleichen Bruchtheil einnehmen, hält er die Beſtimmung der Capacität des Bruſtkorbes für den geeigneten Weg, um daraus auf die Lungen-Capacität zu ſchlieſsen, wobei er noch groſsen Werth auf die Beweglichkeit des Bruſtkorbes legt. In Betracht kommen ſomit nach ihm vorzüglich die Maſse des Bruſtumfanges, der Beweglichkeit und der Länge der Bruſt, für welch letzteres er bei der Schwierigkeit, ſie genau zu beſtimmen, die Länge des Rumpfes vom Hinterhaupthöcker bis zum Steiſsbein wählt, von der die Bruſtlänge immer einen beſtimmten Theil ausmache. Den Umfang und die Beweglichkeit beſtimmte er nach der weiter unten angegebenen Methode, die auch Hutchinſon bereits angewandt hatte.

Da die Bruſt nun kein regelmäſſiger Cylinder iſt und ſich alſo nicht gleichmäſsig ausdehnt, ſo muſste die Beſtimmung des Rauminhalts auch nach einer allgemeineren Formel geſchehen, als nach der ſonſt der Cylinderinhalt beſtimmt wird, und Fabius wollte dieſelbe dadurch gefunden haben, daſs er die gefundene Vitalcapacität durch das Produkt aus der Rumpfhöhe mit dem Bruſtumfang dividirt. $\left(\frac{\text{V. C.}}{\text{Umf.} \times \text{Höhe}}\right)$ Die ſich bei verſchiedenen Berechnungen nach dieſer Formel ergebenden Differenzen ſucht er durch die Verſchiedenheit des Alters und der Bruſtbeweglichkeit zu begründen. Fabius gibt ſelbſt zu, daſs ſeine berechneten Werthe von den gefundenen oft bedeutend abweichen, beanſprucht aber gleichwohl für ſie gröſsere Richtigkeit als für die von Hutchinſon und Simon. Verſuche mit Regniers Dynanometer beſtätigten auch Fabius, was Albers ſchon vorher beobachtet, daſs ohne Rückſicht auf die Thoraxcapacität ſtärkere Menſchen relativ gröſsere Luftmengen aus- und einathmen können als ſchwächere. Für Turner konſtatirt Fabius im Allgemeinen eine ſubnormale Vitalcapacität, inſoferne ſie nämlich durch Ueberanſtrengung und öfteres raſches und ſtarkes Ausdehnen der Lungen ſich Emphyſem zugezogen haben. Gleich Hutchinſon fand auch er das ausgeathmete Luftvolumen beim

aufrechten Stehen vermehrt, nach der Mahlzeit ſowie durch Verſtopfung vermindert, durch den Gebrauch von Electuarium lenitivum bei ſeinem Diener wieder erhöht. Verſuche vor und nach der Schwangerſchaft ergaben ein ähnliches Reſultat wie es Küchenmeiſter gefunden d. h. während der Schwangerſchaft etwas erhöhte Capacität als 10 Tage nach der Geburt.

Der nächſte nun, der der Spirometrie ſeine Aufmerkſamkeit ſchenkte, war Voorhelm Schneevogt. Er unterſuchte 300 Perſonen und machte über 130 genauere Daten. Seine erſte Tabelle über 30 geſunde Männer nimmt Rückſicht auf Alter, Höhe, gefundene und nach Hutchinſon berechnete Vitalcapacität. Aus den gewonnenen Reſultaten ſchlieſst er 1) daſs die von Hutchinſon angenommene Vitalcapacität wenigſtens für unſere Landsleute durchgängig zu hoch iſt und zwar um circa 500 ccm. und 2) daſs, wenn man von jedem andern Faktor abſieht, und allein die Länge der Perſon in Anſchlag bringt, die meiſten Erfahrungen mit dem Hutchinſon'ſchen Geſetze übereinſtimmen, nur ſcheint bei 180 cm. Höhe die Ausnahme zahlreicher zu werden.[1])

Die Frauen, deren Schneevogt 40 unterſuchte, zeigten alle eine geringere Vitalcapacität als die Männer und zwar im Durchſchnitt um 600–700 ccm. weniger, theilweiſe wie der Forſcher angiebt: aus Aufregung und Ungeſchicklichkeit, vorzugsweiſe aber wegen Kürze des Bruſtkaſtens und geringeren Umfang der Lungen. Durchſchnittlich hat nach ihm eine Frau von 150 cm. Länge 2000 ccm. Vitalcapacität und für jeden cm. Höhe 30 ccm. mehr.

Nach Schneevogt verdanken wir neuere Mittheilungen Wintrich, die derſelbe in Virchows Archiv erſcheinen lieſs. Wintrich machte auf eine Fehlerquelle des Simon Vogel'ſchen Inſtrumentes aufmerkſam, das den Waſſerſpiegel

[1]) Bei ſehr athletiſchen Figuren beobachtete Schneevogt, daſs die gefundene Capacität die nach der Höhe berechnete ſelbſt um 750 ccm. überſteigt.

im innern Gafometer der Beobachtung entziehe und einen etwaigen Ausgleich bei Tiefftande, wie er ſich gewöhnlich findet, unmöglich macht. Dem Umſtande ſchreibt er es auch zu, daſs Simon niedrigere Zahlen als er und Hutchinſon gefunden haben. Wintrich konnte ſeine Unterſuchungen auf 3500 geſunde Individuen, darunter 500 nicht ſchwangere und 52 ſchwangere Weiber ausdehnen. Als beachtenswerth hält er zunächſt die Gröſse, das Alter, das Geſchlecht und einige Nebenumſtände, während er die andern von ſeinen Vorgängern berückſichtigten Momente z. B. Körpergewicht auch phyſiologiſch ſo ſehr ſchwankend fand, daſs ſie ſich bei der Unterſuchung nicht verwerthen lieſsen.

Die Gröſse allein ohne Berückſichtigung des Alters gibt nach ihm kein ſachgemäſses Urtheil. Die gröſste Vitalcapacität fand er zwiſchen dem 20.—40. Lebensjahre. Während dieſer Zeit kommen bei Männern auf etwa 1 cm. Höhe mehr zwiſchen 22—24 ccm. Luft, bei Weibern dagegen 16—17,5 ccm. Einen dominirenden Einfluſs ſchreibt Wintrich dem Alter zu. Zwiſchen 6—8 Jahren kommen auf 1 cm. Gröſse bei Knaben und Mädchen nur zwiſchen 6,5—9 ccm. Vitalcapacität; zwiſchen 8—10 Jahren zwiſchen 9 und 11 ccm.; von 10—12 Jahren zwiſchen 11 und 13 ccm.; von 12—14 Jahren zwiſchen 13 und 15 ccm. Von 15 bis 20 Jahren machte Wintrich wenige Beobachtungen, glaubt aber, daſs ſich von da an der Geſchlechtsunterſchied ſehr bemerkbar mache und zwar je nach der raſcheren Entwickelung in verſchieden hohem Grade. Zwiſchen 40 und 50 Lebensjahren ſinkt die Athmungsgröſse kaum 1 cm. unter die Minusgrenze beider Geſchlechter auf 1 cm. Höhenunterſchied. Zwiſchen 50—60 Jahren treten groſse Schwankungen ein, welche vorzüglich durch den beginnenden Marasmus und die ſich einſtellende Fettleibigkeit bedingt werden. Bei muskelkräftigen Greiſen ſelbſt von 64 Jahren und darüber, fand Wintrich eine Vitalcapacität, wie bei Leuten zwiſchen 45—55 Jahren. Man kann

daher in diesen Jahren keine arithmetische Regelmäfsigkeit mehr annehmen. Im noch höheren Alter nach dem 76. Jahre beobachtete Wintrich ein auffälliges Zurücksinken auf die Gröfse des puerilen Alters. Eine eigenthümliche Erscheinung constatirte er auch an diesen alten Leuten, dafs nämlich ihre Exspiration nicht in continuirlichem Zuge sondern in 2—4—5 Absätzen vor sich geht. Alte Weiber sinken weniger rasch als alte Männer von ihrer Athmungsgröfse, im übrigen erhält sich jedoch die Geschlechtsdifferenz bis ins höchste Alter.

Was die verschiedene Stellung oder Lage betrifft, so räumt Wintrich ein, dafs diejenige Seite, die beim Liegen unter der Last des Körpergewichtes steht, weniger frei athmet, als die entgegengesetzte, will jedoch aufserdem eine Zu- resp. Abnahme der Vitalcapacität bei Lageveränderung (Stehen oder Sitzen) lediglich bei muskelschwachen Individuen bemerkt haben, während er bei 34 kräftigen Soldaten stets zu gleichen Resultaten kam, nur beim Liegen machte sich eine kleine Differenz von etwa 20 ccm. geltend.

Einen herabsetzenden Einfluss von Speise und Getränken erkennt auch Wintrich an und schätzt ihn auf 80—200 ccm. je nach den genossenen Quantitäten. Durch Stuhlverstopfung resp. Stuhlgang fand Wintrich an sich selbst keine Aenderung der Vitalcapacität, gibt aber die Möglichkeit einer solchen bei Leuten mit sehr retardirter Defäcation zu.

Hinsichtlich der Athemfrequenz wird von Wintrich angegeben, dafs falls diese bei Gesunden durch excessive Bewegungen bedeutend vermehrt sei, eine Verflachung der Athmung und Verminderung des Exspirationsvolumens bis auf $^1/_6$ des normalen stattfindet, ein Moment der bei acuten und manchen chronischen Krankheiten mit vermehrter Athemfrequenz nicht vernachlässigt werden darf. In verdichteter Luft in der Taucherglocke fand auch Wintrich an sich eine Vermehrung der Athemzüge um 5 in der Minute.

Der Schwangerſchaft erkennt er nach ſeinen 52 Verſuchen an Schwangeren keinen direkten Einfluſs auf die Exſpirationsgröſse zu.

Eine aufserordentlich gründliche und durchgreifende Bearbeitung ward der Spirometrie nun durch Arnold zu Theil, der in den meiſten ſeiner Tabellen die von Simon und Fabius ſowie die von ihm ſelbſt beobachteten Fälle zuſammenſtellt und dadurch durch die gröfsere Anzahl der in Frage kommenden Fälle auch einen grofsen Anſpruch auf die Richtigkeit der gewonnenen Reſultate zu erheben berechtigt iſt.

Bezüglich der Körperhöhe ſchlieſst er ſich dem vom Simon gegebenen Verhältniſſe von einer Steigerung von 150 cm für je $2^1/_2$ cm Höhenzunahme an und bemerkt, daſs auch die Hutchinſon'ſchen Fälle dieſem Verhältniſſe entſprechen, wenn die aus wenigen Beobachtungen gewonnenen Mittelwerthe eliminirt werden. Arnolds Werthe halten im Grofsen und Ganzen die Mitte zwiſchen den von Hutchinſon und von Simon angegebenen. Während er die erſteren wegen der auffallenden kräftigen dort unterſuchten Leute für zu hoch erklärt, ſpricht er ſich über letztere nicht definitiv aus. Um des Fabius Behauptung, daſs die Rumpflänge mit der Vitalcapacität in einer weſentlicheren Beziehung ſtehe, als die Körperhöhe, näher zu prüfen, ſtellte Arnold die von Fabius mitgetheilten Fälle nach Körper- und Rumpfhöhe zuſammen und fand, obgleich bei der Rumpfhöhe die Zahl der ſteigenden Gröſsen geringer iſt, die Zunahme im Verhältniſs zu ihr weniger regelmäſſig als die zur Körperhöhe.

Es ergab ſich übrigens, daſs die Differenzen bei gleicher Rumpfhöhe vielfach mit den Unterſchieden in der Körperhöhe in Zuſammenhang ſtehen und umgekehrt. Demgemäſs iſt die Anſicht, als ob die Rumpfhöhe den Vorzug vor der Körperhöhe verdiene, nach Arnold zwar unrichtig, aber ihr gleichwohl als einem Ausdruck der Bruſtlänge ein Einfluſs zuzugeſtehen. Für die Schwere erkennt Arnold einen Ein-

fluſs nur inſoferne an, als ſie durch die Höhe bedingt wird, beſtreitet aber die weiter oben angeführte Behauptung Hutchinſons, daſs eine regelmäſſige Steigerung ſtattfinde. Auch hinſichtlich des Bruſtumfanges tritt er gleich ſeinen Vorgängern Simon und zum Theil auch Fabius der Hutchinſon'ſchen Anſicht mit aller Entſchiedenheit entgegen, indem er aus einer ſehr überſichtlichen Zuſammenſtellung der Fabius und Simon'ſchen Fälle den Schluſs zieht, daſs die Athemgröſse um ſo regelmäſsiger mit der Steigung des Bruſtumfanges zunehme, eine je gröſsere Anzahl von Beobachtungen zu Grunde liege und daſs im Mittel die Zunahme um 150 ccm für je 2½ cm Steigung im Bruſtumfange ſtattfinde, ſo daſs der Umfang der Bruſt einen ebenſo groſsen Einfluſs wie die Körperhöhe äuſsere. Durchſchnittlich beträgt nach dieſen Tabellen der Bruſtumfang 81 cm und differirt zwiſchen 66 und 101 cm. Um etwaige Fehlerquellen, die durch eine übergroſse oder verminderte Muskulatur ſich in die Rechnung einſchleichen, zu compenſiren, empfiehlt Arnold bei ſehr magern und muskelſchwachen Männern etwa 5 cm dem beobachteten Maſse zuzuſetzen, bei fetten und muskelkräftigen Männern aber je nach der Muskulatur und Fettablagerung 5—10 cm abzuziehen. Beim Weibe hätte man bei ſehr ſchwacher Entwicklung der Brüſte und groſser Magerkeit der Bruſtgegend 10 cm, bei geringer Ausbildung der Brüſte 5 cm zuzuzählen, bei ſtarker dagegen 5 bis 10 cm in Abzug zu bringen, da Hutchinſon durch Meſsungen an Leichen von Männern und Frauen nachgewieſen hat, daſs die Differenz zwiſchen dem äuſsern und innern Umfang des Bruſtkaſtens beim Manne circa 10, beim Weibe circa 15 cm beträgt und bei beiden Geſchlechtern die Extreme 5 und 20 cm ſind. Simons Anſicht, daſs die vitale Capacität um 19 ccm auf 2½ cm Zunahme des Bruſtumfang ſteige, hält er für weniger richtig, weil ſie auf eine geringere Zahl von Beobachtungen ſich ſtütze.

Der Werth, den auch alle bisherigen Beobachter auf die

Bruſtbeweglichkeit im Verhältniſs zur Athemgröſse legen, wird auch von Arnold beſtätigt. Indem er bei dieſer Gelegenheit auf Grund wiederholter Verſuche an Thieren und Menſchen Hutchinſons Anſicht, als ob bei tiefer Inſpiration das Zwerchfell weniger in Betracht komme, widerlegt, bezeichnet er die regio cardiaca als den geeignetſten Punkt, um die doppelſeitige Ausdehnung des Bruſtkorbes nach unten und nach den Seiten zu meſſen, indem deſſen Lageveränderung ſowohl von dem Abwärtsſteigen des Zwerchfelles als von der Hebung der Rippen abhängig iſt. Aus einer Betrachtung der von Simon und Fabius angegebenen Fälle ergibt ſich eine um ſo regelmäſſigere Steigerung der Vitalcapacität, je gröſser die Anzahl der beobachteten Fälle iſt. Für ½ cm Zunahme in der Bruſtbeweglichkeit ergibt ſich annäherungsweiſe eine Steigerung von 80 ccm. Die Zunnahme der Beweglichkeit mit der Zunahme des Bruſtumfanges ſtellt ſich im Ganzen als eine geringe und keine regelmäſſige dar, während sie mit der Höhe eine ziemlich regelmäſſige Steigerung erkennen läſst, indem ſie von 157 cm Höhe und im Mittel 6,5 cm Beweglichkeit bei je 5 cm Höhenſteigerung etwa 0,5 cm vermehrte Beweglichkeit erfährt, eine Thatſache, die darin ihre Erklärung findet, daſs der Abſtand der Rippen von einander bei hohen Perſonen beträchtlicher iſt als bei niederen, daſs dagegen bei verſchiedenem Bruſtumfang und gleicher Höhe die Intercoſtalräume keine oder nur geringe Unterſchiede in ihrer Breite erkennen laſſen. Nach dem Abſtande der Intercoſtalräume richtet ſich ceteris paribus die Beweglichkeit. Da jedoch nach dem Cubikinhalt eines Cylinders ſich auch der relative Werth der Beweglichkeit bemiſst, ſo läſst ſich a priori auch annehmen, daſs ein Bruſtkaſten von 80 cm Umfang und 1 cm Beweglickeit auch mehr Luft aufnehmen muſs, als einer von 70 cm Umfang und der gleichen Beweglichkeit. Aus einer Vergleichung der Fälle in dieſer Richtung zieht Arnold den Schluſs, daſs bei 70 cm Bruſtumfang der Werth

für 1 cm Beweglichkeit 140 ccm mit einer Steigung von je 4 cm für 1 cm Bruſtumfang von 70—80 cm beträgt, bei der Steigung von 80 auf 90 cm Umfang der Werth für 1 cm Umfang ſich je um 6 ccm erhöht. Da nun bei beſtimmter Körperhöhe die Beweglichkeit eine mittlere Gröſse beſitzt, z. B. bei 161—170 cm Höhe 7 cm und da der Werth der Beweglichkeit für 1 cm mit dem Bruſtumfange zunimmt, indem er z. B. bei 80 cm Umfang 180 ccm und bei 85 cm Umfang 210 ccm beträgt, ſo muſs dementſprechend bei der Beſtimmung der phyſiologiſchen Athmungsgröſse, je nachdem die Beweglichkeit der Bruſt im Verhältniſs zur Höhe unter oder über dem Mittel ſteht, ein dem Toraxumfang entſprechender Abzug oder Zuſatz gemacht werden.

Ein Mann von 166 cm Höhe und 80 cm Bruſtumfang hat gemäſs der Höhe und Circumferenz ein phyſiologiſches Mittel von 3420 cm. Seine normale Beweglichkeit beträgt 7 cm. Würde ſie nun 6 oder 9 betragen, ſo wäre dementſprechend im erſten Falle 180 ccm abzuziehen, im zweiten noch hinzuzufügen. Um den Einfluſs des Alters genauer zu unterſuchen, nimmt Arnold die Tafeln Hutchinſons, des Einzigen, der in dieſer Hinſicht groſsere Beobachtungen angeſtellt, zu Hilfe und ſtellt, indem er ſich im Allgemeinen der Anſicht Hutchinſons (ſiehe oben) vollkommen anſchlieſst, folgendes ungefähre Progreſſionsverhältniſs auf, wobei er aber einräumt, daſs dieſe Zahlen nur einen approximativen Werth beſitzen und durch umfangreichere Unterſuchungen erſt beſtätigt oder widerlegt werden müſsten, demgemäſs nun würde die Vitalcapacität

von	15—25	Jahren	jährlich	um	etwa	32	ccm
„	25—35	„	„	„	„	3	„ ſteigen
„	35—40	„	„	„	„	120	„ (im Ganzen)
„	40—45	„	„	„	„	140	„
„	45—50	„	„	„	„	290	„
„	50—55	„	„	„	„	120	„
„	55—60	„	„	„	„	130	„
„	60—65	„	„	„	„	120	„ ſinken.

In der Periode von 45—50 Jahre würde alſo eine jähr-

liche Abnahme von 58 ccm ſtattfinden, während ſonſt die Abnahme ziemlich gleichförmig erfolge.

Die Körperhöhe ſcheint auf das Steigen und Fallen der Athmungsgröſse in den verſchiedenen Altersperioden keinen Einfluſs zu haben. Die Abnahme der Vitalcapacität im höheren Alter kann ihren Grund nicht in einer Abnahme des Bruſtumfanges haben, da dieſer viel eher, wie Hutchinſons Tabelle zeigt, vom 40 Jahre zunimmt, wohl aber kann möglicherweiſe eine verminderte Bruſtbeweglichkeit dazu beitragen; ohne daſs jedoch ihr Antheil bis jetzt beſtimmt werden kann.

Das von ſeinen Vorgängern gelieferte und von ihm ſelbſt unterſuchte Material ſtellte Arnold hinſichtlich ihrer Beſchäftigungsweiſe zuſammen und fand dadurch, daſs ſich etwa 3 Hauptklaſſen feſtſtellen lieſsen, deren erſte die Seeſoldaten, Seeleute und Rekruten, deren zweite die Polizei, Schriftſetzer und Handwerksleute, deren dritte die Armee, Standesperſonen und Studirenden bilden. Bei Beſtimmung der normalen Vitalcapacität müſste man nach Arnold's Berechnung bei der 1. Claſſe 300 ccm, bei der 2. Claſſe 100 ccm mehr, bei der 3. Claſſe 100 ccm weniger annehmen als das für eine beſtimmte Höhe erhaltene Mittel angibt. Die niedere Athmungsgröſse bei Standesperſonen und Studenten erklärt Arnold durch die geringe Uebung der Athmungsbewegungen bei der ſitzenden Lebensweiſe, während die Höhe durch den ſteten Aufenthalt im Freien hervorgerufen wird. Es iſt ſomit unbeſtreitbar, daſs der Aufenthalt im Freien und beſonders in der Seeluft ſehr günſtig auf die Athemfunktionen wirkt, daſs dagegen alle Beſchäftigungen, die eine ſitzende Lebensweiſe zur Folge haben, nachtheilig auf die Athmungsorgane wirken. Bemerkenswerth iſt hiebei ferner, daſs bei der Inanition nicht blofs die Athembewegungen in ihrer Häufigkeit abnehmen und am 3. Tage ſich ſchon um $^2/_5$ ſich vermindert zeigen, ſondern daſs auch in der Menge der respirirten Kohlenſäure und des aufgenommenen Sauerſtoffes eine raſche Abnahme ſtattfindet

Die Uebung der Athemmuskeln hat nach Arnold nur dann einen günſtigen Einfluſs auf die Vitalcapacität, wenn damit keine zu häufige, zu lange dauernde Anſtrengung der Reſpirationsorgane verbunden iſt, denn durch das Zurückhalten der Luft bei angeſtrengtem Singen und Blaſen, bei Laſtträgern und bei raſchem Bergſteigen wird Emphyſem erzeugt, wie auch Fabius an Turnern meiſt eine zu niedrige Vitalcapacität fand. Wohl mag Fabius die anſehnliche Muskulatur dabei nicht genügend in Abrechnung gebracht haben.

Arnold iſt der Anſicht, daſs ein vernunftmäſſiges Turnen, ſoferne die Athmungsorgane nicht zu ſehr dabei angeſtrengt werden, gewiſs keine nachtheilige Wirkung auf die Vitalcapacität habe. Günſtiger als das Turnen ſcheine allerdings das Singen und Flötenſpielen, Lothröhrblaſen und ſelbſt das Trompetenblaſen zu wirken, wofür wenigſtens einige von Arnold und Fabius mitgetheilten Beobachtungen ſprechen.

Ueber den Einfluſs einer veränderten Stelle und Lage des Körpers, den ſchon Hutchinſon an ſich beobachtet hatte, indem er ſtehend 4264 ccm, ſitzend 4182 ccm, auf dem Rücken liegend 3772 ccm, und auf dem Bauche liegend 3608 ccm ausathmete, ſcheint Arnold eigene Unterſuchungen nicht gemacht zu haben und ſchlieſst ſich Wintrichs oben erwähnter Anſicht an, daſs bei muskelkräftigen Individuen der Unterſchied wohl ſehr klein ſei und faſt ganz verſchwinde. Auch die Beobachtung von Hutchinſon, Albers und Anderen, daſs nach reichlicher Mahlzeit durch Magenanfüllung das vitale Athmungsvermögen vermindert werde, beſtätigt er, ebenſo wie die bezüglich der Anfüllung des Colon und Rectums, wobei allerdings bei mäſſiger Fülle keine oder nur eine minimale Verminderung eintrat.

Eine beſondere Wichtigkeit miſst Arnold auch der Athemfrequenz ſowie dem Luftdrucke bei, ohne jedoch hierüber ſelbſt neue Verſuche angeſtellt zu haben.

Eine beſtimmte Angabe über den Werth der Muskelkraft für die Athmungsgröſse hält er gegenwärtig noch nicht für möglich, da noch keine umfaſſenden Beobachtungen hierüber unter ſonſt ganz gleichen Faktoren vorliegen. Im Allgemeinen ergibt ſich nach der Zuſammenſtellung von Hutchinſon, daſs die Kraft der Inſpiratoren am beträchtlichſten bei einer Höhe von 169,5—172 cm iſt und von da an ſtufenweiſe abnimmt wie die Höhe wächſt, ſo daſs die 169,5—72 cm hohen Männer eine Queckſilberſäule um 75 mm im Mittel erheben, die 182 cm hohen Individuen ſie nur gegen 62 mm heben. Die Kraft der Ausathmung dagegen iſt im Allgemeinen bei kleinen Perſonen geringer als bei groſsen, ſie nimmt von 80 mm bei 152—160 cm hohen bis 112 mm bei 182 cm hohen Männern zu. Mit obiger Bemerkung über die Einathmungskraft ſteht auch die Beobachtung in Einklang, daſs bei ſehr hohen und ſchwächlichen Perſonen eine geringere Einathmungskraft mit einer im Verhältniſs zur Höhe, dem Bruſtumfange und dem Alter zu niederen Vitalcapacität Hand in Hand geht.

Auch die Frage bezüglich des Einfluſses des Geſchlechtes beziehungsweiſe die phyſiologiſche Athmungsgröſse des Weibes hält Arnold erſt in der Zukunft für lösbar, da bis jetzt eine zu geringe Zahl von Beobachtungen vorliegt und dieſe ſelbſt nur ungenügende Angaben enthalten. Der Einzige, der eine gröſsere Anzahl Weiber (550) unterſuchte, hat ſeine Tabellen nicht veröffentlicht. Als ungefähren Schluſs aus 116 zuſammengeſtellten Fällen glaubt Arnold Folgendes annehmen zu dürfen:

Es findet wahrſcheinlich beim Weibe ebenſo ſehr wie beim Manne ein beſtimmtes Progreſſionsverhältniſs ſtatt und zwar mit jedem cm Steigung in der Körperhöhe wie im Bruſtumfang um circa 40 ccm Zunahme in der Athmungsgröſse. Die Athmungsgröſse des Weibes iſt ſowohl im Verhältniſs zur Höhe als zum Bruſtumfang niederer als die

des Mannes, fo dafs ein Mann von 154 cm Höhe und 78 cm Umfang im Mittel eine Vitalcapacität von 3000 ccm, ein Weib von gleicher Höhe und Umfang nur von 2290 ccm befitzt. Nur ausnahmsweife erreicht die weibliche Athmungsgröfse den Werth der männlichen oder nähert fich diefer. Nach Arnold erklären fich die Unterfchiede der männlichen und weiblichen Capacität theilweife wenigftens daraus, dafs erftens beim Weibe die Höhe des Bruftkaftens im Verhältnifs zur Gefammthöhe des Körpers und zweitens der innere Umfang der Bruftliöhle im Verhältnifs zum äufsern um etwa 5 cm kleiner ift als beim Manne, (was freilich nur 200 ccm ausmacht). Vor Allem aber übt die geringere Bruftbeweglichkeit beim Weibe, mitverfchuldet durch das Tragen enger Kleidungsftücke, Corfetten etc. durch die Befchäftigungsweife und durch die geringere Uebung der Athmungsmuskeln einen wefentlichen Einfluls aus. Während nämlich beim Manne die Beweglichkeit zwifchen 3—12 cm fchwankt und im Mittel 7,3 cm beträgt, haben wir beim Weibe nur eine Differenz von 1—7,5 cm und im Mittel 3,3. Nimmt man den Werth für 1 cm Beweglichkeit bei 87—88 cm Umfang nur zu 150 ccm, fo ergibt fich hieraus ein Minderbetrag der Vitalcapacität von 500 ccm.

Bezüglich des Alters herrfchen wahrfcheinlich beim Weibe gleiche Verhältniffe wie beim Manne.

Auch nach Arnold hat die Schwangerfchaft keinen beftimmt nachweisbaren Einfluls auf die Athmungsgröfse, wahrfcheinlich defshalb, weil die Ausdehnung der Athmungshöhle beim Weibe vorwiegend im oberen Abfchnitte ftattfinde und daher durch die Schwangerfchaft nicht alterirt werde und weil der gerade und quere Durchmeffer der Bruftbafis vergröfsert und dadurch das Minus im Längendurchmeffer compenfirt werde.

Nach einer längeren Ruhepaufe war C. W. Müller der erfte, der fich wieder eingehender mit Spirometrie befafste und wie wir

ſehen werden, weit andere Grundſätze behufs Berechnung der phyſiologiſchen Vitalcapacität aufſtellt. Nachdem er die Unmöglichkeit durch das Volumen oder Gewicht des ganzen Körpers eine Beziehung zur Athmungsgröſse ermitteln zu wollen erörtert, inſoferne dieſe Beſtimmung theils zu complicirt iſt, theils die Proportion ſich häufig aus einer poſitiven in eine negative verwandelt, verwirft er auch die bisher übliche Beſtimmung nach der Körpergröſse als praktiſch unbrauchbar und zu unſicher, indem er auch bei Geſunden keine regelmäſsige Proportion zwiſchen Lunge und Körperhöhe anerkennt. Für viel enger hält er die Beziehung des Lungenraumes zu dem Theil des Körpers, der auſser der Lunge noch andere dem negativen Leben dienende Theile einſchlieſst. Demgemäſs nun ignorirt Müller bei ſeinen Fällen die Körperlänge ganz und nimmt nur auf den Rumpf Rückſicht, der ihm allein in einer wirklich konſtanten Beziehung zum Lungenraum zu ſtehen ſchien. Hat Arnold für den Rumpf, Hutchinſon für den Bruſtumfang keine regelmäſsige Proportion auffinden können, ſo ſucht Müller den Grund hiefür darin, daſs ſie immer nur einen einzelnen Durchmeſſer des Lungenraumes berückſichtigt hätten, die unter ſich nicht in einer feſten Proportion ſtänden, ſondern oft gegenſeitig compenſirend auftreten. Die Lungencapacität, ſagt Müller, iſt eine im Cubikmaaſs ausgedrückte Gröſse und ſtellt einen beſtimmten Theil vom Cubikinhalt des Rumpfes dar. In ähnlicher Weiſe hat ſich, wie wir geſehen, früher Fabius ausgeſprochen. Wird nun der Rumpf als ein Cylinder betrachtet, deſſen Endflächen durch den mittleren Thoraxumfang durch die Länge der Wirbelſäule und deſſen Höhe repräſentirt werden, ſo treten die Geſetze ein 1) daſs Cylinder nach der Höhe nur bei Gleichheit der Grundflächen (hier des Thoraxumfanges) verglichen werden dürfen, ferner 2) daſs ihr Inhalt $r^2\pi h$ bei Gleichheit der Höhen ſich verhält wie die Durchſchnittskreiſe oder die Quadrate der Radien oder die Quadrate der Durchmeſſer, daſs es

aber falſch iſt, ſie auch bei vorhandener Gleichheit der Höhen einfach nach deren Umfange zu vergleichen, endlich 3) verhalten ſich 2 Cylinderinhalte nur dann wie die Rumpfoberflächen ($p \times h$) wenn die Radien und natürlich auch die Umfänge gleich ſind. Damit nun, ſagt Müller, glaubt er auch alle bisher aufgeſtellten Geſetze über die Beziehung der Lungencapacität zu irgend einem einzelnen Körpermaſs widerlegt zu haben.

Aus dem oben erwähnten 1. Satze nun, daſs Lungencapacitäten (bezw. Cylinder) nur bei Gleichheit der Rumpfumfänge ſich verhalten wie die Rumpfhöhen, gehe, da die Rumpfumfange aller Menſchen nicht gleich ſind, hervor, daſs auch Arnold kein Geſetz über den Einfluſs der Rumpfhöhen finden konnte und ebenſo das Geſetz über die Körperlänge viele Widerſprüche enthalte. Aus dem 2. Satze aber erkläre ſich, daſs Hutchinſon, der ſtatt dem Quadrate der Durchmeſſer einfach den Bruſtumfang alſo die Peripherie ſetzte, hiemit zu keinen poſitiven Reſultaten gelangen konnte. Der 3. Satz endlich läſst ſich inſoferne verwerthen, als bei gleichen Oberflächen von einem hohen ſchmalen Rumpf eine geringere Lungencapacität zu erwarten ſteht, als von einem kurzen breiten.

Um nun den Cubikinhalt des Rumpfes zu beſtimmen, miſst Müller die Höhe des Cylinders vom oberen Ende des Process. spin. des 7. Halswirbels bis zum untern Ende des Steiſsbeins, um die Peripherie zu beſtimmen, wählt er die am wenigſten von Weichtheilen umgebene Stelle des Thorax beim Manne etwa 2 Finger breit unter der Bruſtwarze, indem er durch ſie einen horizontalen Kreis legt, der über die Baſis des Schwertfortſatzes zieht und hinten etwa 3 Querfinger von der untern Ecke der Skapula entfernt bleibt. Beim Weibe wird das Meſsband durch die Mamma etwas hinabgedrückt, doch eine dadurch entſtehende Differenz durch den daſelbſt reichlicheren Paniculus adiposus ausgeglichen. Beim Entnehmen des Höhenmaſses läſst man den Bauch etwas einziehen (oder

drückt ihn leicht ein), ſo daſs der Bogen der Lendenwirbelſäule verſchwindet und das Maſs überall aufliegt, dabei darf der Rücken nicht mehr als nöthig gekrümmt ſein. Unter mehreren Process. prominent. macht ſich der des 7. Halswirbels durch ein dickeres knaufförmiges Ende kenntlich, unter dreien iſts der Mittlere. Beim Steiſsbein muſs der Finger das Maſs unter die Spitze desſelben leiten. Beim Meſſen des Thoraxumfanges hat man vor Allem darauf zu achten, daſs die durch das Centimetermaſs bezeichnete Horizontalebene auch wirklich ſenkrecht den von der Vertikalen nach hinten reichenden Thorax durchſchneidet. Geht das Maſs hinten zu tief hinunter, ſo erhält man eine zu kleine Zahl, ſteht es zu hoch rückwärts, ſo wird ein zu groſser Umfang gemeſſen. Hängende Brüſte müſſen in die Höhe gehoben werden, die Arme müſſen dabei herabhängen und der Betreffende darf nicht mit einer Soldatenbruſt daſtehen.

Am beſten nun erachtet Müller, um den Cylinderinhalt beziehungsweiſe den Rumpf zu berechnen, die Formel

$$R = \frac{r}{2} p\, h.$$

in der R den Rumpfinhalt, h die Rumpfhöhe, p den Thoraxumfang und r den zu dieſem p gehörigen Radius bezeichnet, da p und h direkt durch die Meſſung gegeben ſind, ſo iſt nur noch $\frac{r}{2}$ aus p zu berechnen nach der Formel

$$p = 2\, r\, \pi \quad \text{alſo} \quad \frac{r}{2} = \frac{p}{4\,\pi}$$

und da die Ludolfine π bekannt iſt

$$\frac{r}{2} = \frac{p}{12{,}5664.}$$

Bezeichnet nun L die durch das Spirometer gefundene Lungencapacität, ſo gibt

$$\frac{R}{L} = \frac{r}{2} \frac{p\, h}{L}$$

das Verhältnifs zwifchen Rumpfinhalt und der gefundenen Lungencapacität an.

$\frac{R}{L}$ ward von Müller der Lungencapacitätsquotient genannt und ward derfelbe fomit gefunden, wenn Rumpfhöhe und Thoraxumfang multiplicirt und das erhaltene Produkt durch die gefundene Lungencapacität dividirt und mit dem halben Radius multiplicirt wird. Den Faktor $\frac{r}{2}$ kann man fich ein für alle Male für die am menfchlichen Thorax vorkommenden Umfangmaffe ausrechnen, der andere Faktor $\frac{p\,h}{L}$ ift dann fehr fchnell berechnet, fo dafs die Rechnung für fich nach Müller nur 1—2 Minuten beanfprucht.

In 129 Fällen, die Müller nun in einem fehr gefund gelegenen Dorfe, in dem Tuberculofe nicht vorkommen foll und die alfo das Portotyp einer gefunden Lunge bieten, zeigt fich der Lungencapacitätsquotient zwifchen 6,0 und 7,6 (genauer zwifchen 5,9 und 7,58) fchwankend. Je kleiner natürlich der Quotient, um fo gröfser ift die vitale Capacität. Die Fälle felbft rekrutiren fich aus männlichen Individuen von 4—47 Jahren, und aus weiblichen bis 24 Jahren. Der Durchfchnittsquotient fämmtlicher Fälle nach Abzug der 14 Kinder

ift 6,94
der 66 männl. Individuen 6,98
der 49 weibl. Individuen 6,89.

Müller hält den Unterfchied zwifchen männlichen und weiblichen Individuen für rein zufällig, zudem Meffungsfehler von 1—1½ cm. leicht vorkommen können, denn vergleicht man andererfeits z. B. 17 Fälle der männlichen Individuen vom 17. Jahre an mit 19 weiblichen vom 15. Jahre an, fo ergibt fich für die Männer ein Mittel von 6,91, für die Mädchen von 6,90.

Der normale Capacitätsquotient ſchwankt zwiſchen den Grenzen von 6,0 und 7,6 und beträgt im Mittel 7,00.

Dem Lebensalter geſteht Müller einen Einfluſs auf den Quotienten nur ſoweit zu als 1) mit zunehmenden Jahren die Maſse gröſser werden und 2) auch der Verſuch am Spirometer zuweilen geſchickter ausgeführt werden mag, welch' letzterer Umſtand aber als rein zufällig auſser Acht gelaſſen werden kann.

Die Grenzen der Maſse für die Rumpfhöhen ſchwanken in allen von Müller unterſuchten Fällen zwiſchen 32 und 69 cm., haben alſo eine Spielweite von 36 cm., während der Bruſtumfang zwiſchen 46 und 89 cm. ſpielt und ſomit eine Grenzweite von 43 cm hat.

Zwiſchen Rumpf und Umfang findet nun natürlich ein gewiſſes Verhältniſs ſtatt und ſchwankt, wie ſich aus der Tabelle zeigt, die Differenz bei Peripherien von 46—70 cm. zwiſchen 7—10—20, wobei die kleineren Differenzen vorzüglich von den Weibern repräſentirt werden, bei Peripherien von 70 bis 90 cm. kann die Rumpfhöhe um 12—29 cm. kleiner ſein als der Umfang (meiſt aber über 15 cm.) Trotz dieſer Schwankungen können die Capacitätsquotienten bis auf 0,01 gleich ſein und müſſen bei geſunden Individuen die oben beſtimmten Grenzen einhalten. Doch ſchlieſst Müller gerade aus ihnen die Verkehrtheit nach einzelnen Maſsen eine Regel aufſtellen zu wollen, was nur berechtigt wäre, wenn alle Menſchen die vom Schönheitsideal geforderte gleiche Proportion einhielten.

Was den Typus beider Geſchlechter anlangt, ſo erklärt Müller auf Grund ſeiner gefundenen Maſse, daſs der Rumpf des Weibes im Verhältniſs zum Bruſtumfang länger, als beim Manne iſt und die Combination zwiſchen Thoraxumfang und Rumpfhöhe eine geringere Differenz beider Maſse zeigt, nämlich höchſtens 18 cm., beim Manne aber bis 29 cm. Freilich zeigten einzelne Männweiber davon eine Ausnahme. Andererſeits mögen die Damen höherer Stände noch geringere Differenzen

aufweiſen, wenn nicht krankhafte Fettablagerung etwa vorhanden iſt.

Trotz dieſer Verſchiedenheiten können nun, wie ſchon oben erwähnt, die Capacitätsquotienten genau übereinſtimmen und Müller betrachtet es alſo als ein „theoretiſches Vorurtheil", dem weiblichen als dem ſchwächeren Geſchlechte auch eine geringere Lungencapacität zuzutheilen. Wollte man ein Geſetz betr. des Geſchlechtes auf Ein Maſs begründen, ſo müſsten die andern Maſse alſo etwa Höhe oder Umfang gleich ſein.

Bei ſeinen Verſuchen will Müller eine gewiſſe Ueber einſtimmung in dem Quotienten bei den Gliedern einiger Familien bemerkt haben, beſonders wenn das Alter mit in Rechnung kommt und ein Quotient von 7,2 bei einem 7jähr. Kinde dem von 6,49 bei einem 19jähr. Individuum gleichbedeutend betrachtet wird. Bei 33 Familien zeigte ſich nur ein Schwanken (mit obiger Zugutrechnung des Alters) von 0.7 während normaler Weiſe die Unterſchiede 1,6 betragen dürfen.

Müller ſchlieſst daraus, daſs ein gewiſser gemeinſamer Einfluſs die einzelnen Quotienten einer Familie als eine erbliche Eigenthümlichkeit beeinfluſst, in ähnlicher Weiſe wie Farbe der Pupillen, der Haare etc. und andererſeits manche Krankheiten als conſtitutionelle Eigenſchaften ſich vererben. Hiebei führt er als intereſſante Thatſache an, daſs die Lungencapacität der Engländer um mehr als $^1/_7$ gröſser iſt, als die der Deutſchen. Während in allen Staaten des Continentes ſeit Ende des vorigen Jahrhunderts das Militärmaſs mehr (theilweiſe auf $^1/_8$—$^1/_9$) heruntergeſetzt worden ſei, habe England das Maſs von 176,8 cm. beibehalten, was 20 cm. mehr als bei uns betrage.

Er erblickt darin ein Symptom einer ſeit 80 Jahren ſich geltend machenden Degeneration, welche mit der Einführung des Kartoffel- und Futterbaues auf Koſten der Leguminoſen und des Getreides und hiedurch eingetretenen Mangel an

Phosphaten in der Nahrung zuſammenfalle, von dem die Engländer, die die Knochenerde aus aller Welt nach ihrem Boden zuſammenführten, verſchont geblieben ſeien. Der Quotient $\left(\frac{R}{L}\right)$ werde übrigens, da alle Theile gleichmäſsig entwickelter ſind, trotzdem der gleiche ſein, wie bei uns. Einen gewichtigen Einfluſs ſchreibt Müller der chemiſchen Beſchaffenheit der Luft auf das Vitalvermögen zu und fand er an 18 Fällen, die er in der Stadt Wiesbaden „von der Straſse aufgriff“ und unterſuchte, darunter elf Knaben unter 15 Jahren, eine Grenzweite der normalen Quotienten zwiſchen 7,2 und 8,8, ſomit um 1,2 gegen die auf dem Lande verſchoben. Er vermuthet daher, daſs in verſchiedenen Gegenden mit verſchiedener Luftbeſchaffenheit auch die Capacitätsquotienten differiren. Wiederholt machte er auch die Beobachtung, daſs die Capacität nach einem Gange in freier Luft um 50 ccm. zugenommen habe.

Während Müller 3 Individuen je 700 mal in gewöhnlicher Luft in den Spirometer athmen ließs, erfolgte bei dem erſten nur eine Zunahme von 225 ccm., bei dem zweiten von 400 ccm. und bei dem dritten von 200 ccm., nach mehreren Sitzungen aber in comprimirter Luft zeigte ſich beim Athmen mehrere Tage nach der letzten Sitzung eine weitere Steigerung und zwar bei dem erſten Individuum nach 17 Sitzungen um 500, bei dem zweiten nach der 16. Sitzung um 550 und bei dem dritten nach der 5. Sitzung um 400 ccm. Die comprimirte Luft in den Sitzungen betrug ca. $1\frac{1}{5}$—$1\frac{2}{5}$ Athmosphärendruck. Dieſe Vermehrung ſoll, wie auch andere Beobachter beſtätigen, Dauer haben oder wenigſtens für längere Zeit anhalten, und nachwirken, wenn eine genügende Anzahl Sitzungen (etwa 30—40) genommen worden. Die durch die Stadtluft verdorbenen Capacitäten könnten hiedurch bald wieder ihr Maximum erreichen. Für die ganze Unterſuchung betrachtet Müller noch folgende Momente für beachtenswerth:

Die Ungeſchicklichkeit werde nur ſelten den Verſuch ſtören.

In's Gewicht falle der Zuſtand der Geſammtconstitution, Hereditität, Dispoſition oder angeborene Schwäche des Organismus ſei gebührend in Rechnung zu bringen. Bei höherem Alter ſei zu erwägen, ob eine Herabſetzung des Quotienten auf Koſten der Atrophie zu ſchreiben ſei; Berückſichtigung der Luft (Stadt, Land, Zimmer oder Freien), in der das Individuum ſeit längerer Zeit gelebt hat;

endlich Geſchäft und Handwerk, ſoweit es ſich um die Beſchaffenheit der Luft des Arbeitslokales oder um Behinderung der Reſpirationsbewegungen handelt. Jedes dieſer Momente kann nach Müller einen verdächtigen Quotienten hervorrufen und bei Zuſammenwirken ſogar den Beginn einer Lungenkrankheit andeuten.

Eine Unterſuchung der Fehlergrenzen beim Meſſen zeigt Folgendes: 1) der Fehler iſt bei gröſseren Capacitäten von geringerem Belang als bei kleineren, 2) kommt er auch bei normalen wenig in Betracht. Bei normalgroſsen Capacitäten kann man im Mittel für einen Fehler von 1 cm. Umfang 0,18 für 1 cm. Höhe 0,12 bei krankhaft kleinen im erſten Falle 0,24 im letzteren 0,14 als Differenz am Capacitätsquotienten annehmen.

Bei einem Geſammtfehler von 2 cm alſo dort etwa 0,3 hier 0,38 bei 3 cm 0,45 resp. 0,55. So könnte ein normaler Quotient nur verdächtig werden, wenn er die Grenzen der Norm ſtreifte und die Maaſse um 3 cm. zu groſs gemeſſen wären. Umgekehrt könnte bei nur 3 cm zu kleinem Maaſse ein krankhafter als verdächtig, ein verdächtiger als normal erſcheinen. Möge daher in fraglichen Fällen zur Controle eine zweite Meſſung ſtattfinden.

Müller fand bei ſeinen Fällen zum gröſsten Theil eine mittlere Muskulatur und Fettentwicklung. Nach der Formel $p = 2 r \pi = 6{,}28 r$ ergibt ſich übrigens, daſs jede Aenderung

um $^1/_6$ cm. in der Dicke der Weichtheile 1 cm. in der Peripherie ausmacht. Man müfste alfo bei ganz abgemagerten Individuen etwa 3—4 cm zuzählen und der von einem fetten Körper entnommenen Thoraxperipherie das Nöthige abziehen (etwa bis zu 6 cm.).

Dem Einwand, dafs der paralytifche Thorax eines Tuberkulöfen und der fafsförmige eines Emphyfematikers foweit von der urfprünglichen Form fich entferne, dafs das gefundene Maafs nicht mehr als richtig angefehen werden könne, tritt Müller mit der Bemerkung entgegen, dafs in folchen vorgefchrittenen Fällen die vitale Lungencapacität zur Sicherftellung der Diagnofe überflüfsig erfcheint, will man fich aber nur einen Begriff von dem Grade in der Entwicklung des Leidens machen, fo handelt es fich dabei um fo enorm grofse Zahlen, (z. B. 19,24) dafs jener Fehler in der Peripherie nicht mehr in Betracht kommt und dann genügt es ja auch zu wiffen, dafs der Quotient des Tuberkulöfen noch ein zu günftiger, der des vorgefchrittenen Emphyfematikers dagegen nicht fo fchlimm ift, wie ihn der Fehler des Maafses gemacht hat.

In neueftcr Zeit nun hat Waldenburg in feinem Werke über „die pneumatifche Behandlung" der Spirometrie einen längeren Artikel gewidmet.

Vor Allem macht er auf die Fehlerhaftigkeit des Inftruments von Phebus, der durch gröfsere Einfachheit den Spirometer von Hutchinson verdrängen follte, aufmerkfam und weift auf die bedeutenden Fehlerquellen hin, die dadurch, dafs der innere Cylinder nicht aquilibrirt fei, hervorgerufen würden. Er knüpft daran die Bemerkung, dafs fein pneumatifcher Apparat für den Spirometer einzutreten vermöge.

Bezüglich der Gröfse gibt Waldenburg den forgfältigen Unterfuchungen Arnolds den Vorzug zudem Wintrich feine Tabellen nicht veröffentlicht habe. Auch bezüglich des Bruftumfanges fchliefst er fich Arnolds Anficht an, bemerkt

aber dabei, dafs er ſie für die Diagnoſtik deſshalb nicht verwerthbar halte, weil der Bruſtumfang von Perſonen, die an den Reſpirationsorganen leiden oder ſogar nur disponirt ſind, ein pathologiſcher Faktor ſei und deſshalb zu diagnoſtiſchen Zwecken ganz aus der Berechnung auszuſcheiden ſei.

Für beſonders beachtenswerth hält er Müllers Unterſuchungen, die er auch im Auszuge mittheilt. Deſſen Methode nennt er die von allen vollkommenſte, wobei er allerdings die Berechnung nach derſelben für ſchwieriger anerkennt als die nach Arnolds Formel.

Wie dort rügt er auch hier den Mangel, dafs der Bruſtumfang ein pathologiſcher Faktor in die Berechnung aufgenommen iſt.

Bei einer Vergleichung des Müller'ſchen Quotienten gegenüber dem Schema der Vermehrung der Vitalcapacität einzig und allein nach der Körpergröſse wie es Hutchinson Wintrich und namentlich Arnold aufſtellt, ſpricht Waldenburg die Anſicht aus, dafs Müllers Quotient phyſiologiſch der mathematiſch beſte Ausdruck der individuellen Verhältniſſe, wohingegen das nur nach der Körpergröſse berechnete Schema der Vitalcapacität auf rein empiriſchem Wege gefunden worden ſei und ſomit empiriſche Durchſchnittswerthe angiebt.

Auch nach Waldenburgs Beobachtungen beſtätigt ſich, dafs die Vitalcapacität beim Weibe auf ca. $^2/_3$ bis höchſtens $^3/_4$ der beim Manne zu veranſchlagen iſt. Ueber das Alter ſchlieſst er ſich der allgemein vertretenen Anſicht an, ebenſo hinſichtlich des Standes und der Lebensweiſe.

Vorzüglich betont Waldenburg, dafs Schmerzen im Unterleib oder in der Bruſt, welche eine tiefe In- und Exſpiration hindern, ein unbrauchbares Reſultat hervorrufen. Soweit, wie wir im Obigen ausgeführt haben, gehen die Anſichten und Beobachtungen der bisherigen Autoren über die Mittel,

die Art und Weiſe der Beſtimmung der phyſiologiſchen Vitalcapacität.

Die Urſache, daſs unſerem Gegenſtande eine ſo vielfache Bearbeitung zu Theil, daſs auf ſeine Erforſchung ſo viel Zeit und Mühe ſchon verwendet wurde, lag vor Allem in der ſicheren Erwartung, durch die gemachten, ſpirometriſchen Beobachtungen die Diagnoſtik um ein nicht unerhebliches Mittel zu bereichern. Denn ſind wir einerſeits in der Lage, die einem beſtimmten Menſchen zukommende phyſiologiſche Vitalcapacität aus deſſen individuellen Eigenſchaften zu berechnen, wiſſen wir andrerſeits, daſs durch die Krankheiten der Lungen und der benachbarten Theile, inſoferne ſie die Durchgängigkeit der Luftmenge oder die Aufnahme eines gröſseren Luftvolumens in die Lungen beeinträchtigen, die normale Vitalcapacität in verſchiedenem Grade verändert oder vielmehr verkleinert wird, ſo ſind wir natürlich berechtigt, aus einer der Berechnung nach zu kleinen Capacität, die wir bei einem Individuum finden, auch auf eine pathologiſche Veränderung in der Lunge oder deren Umgebung zu ſchlieſsen, ſelbſt wenn ſonſtige Anzeichen einer Krankheit fehlen.

Gerade dieſer letzte Punkt iſt das, worauf mehrere Beobachter das Hauptgewicht legen, inſoferne ſie Fälle geſehen haben mit relativ verminderter Vitalcapacität ohne daſs zur Zeit der Unterſuchung phyſikaliſch irgend etwas pathologiſches nachzuweiſen geweſen wäre. Nach Verlauf von Monaten, ſelbſt einem Jahre, ſeien ſolche Tuberkuloſe zu Grunde gegangen.

So theilt Hutchinſon einen äuſserſt intereſſanten Fall mit, der den amerikaniſchen Preisfechter Freemann, „einen Rieſen“ betrifft. Dieſer Mann hat bei ſeiner erſten Unterſuchung, als er noch vollkommen geſund war, eine Höhe von 209 cm., einen Bruſtumfang von 117,5 cm. und eine Athmungsgröſse von 7118 ccm. Zwei Jahre ſpäter betrug ſeine Athmungsgröſse nur mehr 5460 ccm., ohne daſs von zwei in der Auscultation wohl erfahrenen Aerzten eine organiſche Lungenkrankheit

entdeckt werden konnte. Nicht ganz ein Jahr ſpäter ergab die Sektion eine ziemlich ausgebreitete Tuberkuloſe beider Lungen. Auſſer dieſem berichtet Hutchinson noch einige Fälle, in denen die Auscultation erſt Monate ſpäter im Stande war, die verminderte Vitalcapacität, die der Spirometer ergab, zu erklären. Andrerſeits kamen ihm auch Perſonen vor, die für phthiſiſch gehalten wurden, während der Spirometer normale Capacität anzeigte und deren ſpäteres Wohlbefinden das Ergebniſs des Spirometers gerechtfertigt hat.

Nach den Beobachtungen Hutchinsons betrug nun die Abnahme im Verhältniſs zu der nur nach der Gröſse berechneten phyſiologiſchen Vitalcapacität in Fällen eines frühen phthiſiſchen Stadiums von 361 bis 1804 ccm., im vorgerückten Stadium 1034 bis 3476 ccm. Der Verluſt demnach das Mittel als richtig vorausgeſetzt, im erſten Falle $^1/_{10}$—$^1/_2$, im letzteren Fällen $^1/_2$ — $^6/_7$ des phyſiologiſchen Werthes.

Auch Simon macht in ähnlichem Sinne Mittheilung über 7 Fälle von Tuberkuloſe mit bedeutend herabgeſetzter Vitalcapacität. Vor Allem hält er die Spirometrie wichtig für die Diagnoſe einer ſich entwickelnden Miliartuberkuloſe, denn es zeigt dieſelbe in dieſen Fällen eine ſo bedeutende Abnahme, daſs über den pathologiſchen Zuſtand des Unterſuchten kein Zweifel mehr herrſchen kann. Simon theilt übrigens auch einen Fall mit Dämpfung links oben mit, während die Reſpirationsgröſse nur 200 ccm. weniger als normal betrug.

Die von Fabius an den Nachkommen phthiſiſcher Eltern angeſtellten Verſuche ergaben mit wenig Ausnahmen in 9 Fällen eine viel zu kleine Vitalcapacität. Sieben davon glauben ſich der beſten Geſundheit zu erfreuen. Gleiches wird auch von Wintrich beſtätigt, der wie Schneevogl nur nach Alter und Gröſse das Normalmaſs beſtimmt hat. Auch nach ihren Unterſuchungen ſtellt ſich der Einfluſs der Tuberkuloſe auf die Lungencapacität als ſehr mächtig heraus und ergibt ſich, daſs Perſonen, die trotz ſcheinbarer Geſundheit phthiſiſch

ſind, ein vermindertes Athemvermögen zeigen, wie andrerſeits eine bedeutende vitale Capacität Gewiſsheit gibt, daſs die Lungen eine hinreichende Luftmenge faſſen können und ſomit keine Tuberkuloſe beſteht oder erſt eine ſehr geringe Ausdehnung hat, wenn auch ſonſt Verdacht auf Phthiſe vorhanden iſt.

Tuberculoſe läſst ſich nach Wintrich ausſchlieſsen, wenn, wie bei Catarrh, die Capacität nur etwa um $^1/_6$ des Normalen vermindert ist. Zeigt aber das Spirometer $^1/_5$ oder $^1/_4$ weniger und beſtehen noch einige verdächtige Allgemeinerſcheinungen, ſo ſei auch ohne örtliche Zeichen die Diagnoſe einer tuberkuloſen Dyskraſis gerechtfertigt. Beginnende, ausgebildete oder auch noch latente, hereditäre oder acquirirte Tuberculoſe zeige eine Abnahme zwiſchen 8 und 85 % des Normalmaſses. Arnold ſtellte die von Simon, Fabius und ihm beobachteten Fälle zuſammen und zeigt ſich bei 16 Perſonen mit evidenter Tuberculoſe, daſs ſie um $^3/_5$—$^1/_8$ weniger athmen als ihr nach Höhe, Umfang und Beweglichkeit der Bruſt berechnetes Normal beträgt. Es ſchwankt ſomit die Abnahme der Athmungsgröſse zwiſchen 12 und 60 %. (In den Beobachtungen bei Hutchinſon zwiſchen 9 und 85 %.) In acht Fällen darunter ſteht die Bruſtbeweglichkeit um 0,5—3,5 unter dem Mittel.

Bei weiteren 10 auf Tuberculoſe ſuſpekten Perſonen betrug die Abnahme $^1/_8$—$^2/_5$ des Normalen, alſo zwiſchen 12 und 40 %, während bei Geſunden höchſtens eine Differenz von 10—$^1/_2$ % vorkommt. Die Bruſtbeweglichkeit war in 3 Fällen um 1—2 cm vermindert.

Arnold ſchlieſst aus ſeiner Zuſammenſtellung und den Beobachtungen ſeiner Vorgänger, daſs durch Tuberculoſe eine ſo bedeutende Verminderung der Vitalcapacität ſtattfindet, daſs man die Exiſtenz ſowie die Ausbreitung meiſt mit Sicherheit zu erkennen vermag. Wie es aber Individuen gibt, deren Capacität mehr oder weniger bedeutend über dem

phyſiologiſchen Mittel ſteht, ſo kommen auch Fälle von Tuberculoſe vor, in welchen die Athmungsgröſse wohl im Verhältniſs zur früheren Capacität, nicht aber im Verhältniſs zum phyſiologiſchen Mittel vermindert iſt. Daher bedeutet jede verminderte Capacität einen pathologiſchen, nicht aber jede normale einen phyſiologiſchen Zuſtand der Lunge. Eine $^1/_7$ bis $^2/_5$ verminderte vitale Capacität läſst bei hereditär Belaſteten Tuberculoſe ahnen.

Müller beobachtete bei ſeinem Quotienten durch Tuberculoſe ein Steigen auf 10—19 und ſogar höher.

Waldenburg beſtreitet auf Grund ſeiner Erfahrungen, daſs die Vitalcapacität durch Phthiſis mehr herabgeſetzt werde, als durch andere Affektionen der Reſpirationsorgane als z. B. durch Bronchitis oder Emphyſem. Aus einer geringen Abweichung könne man auch auf eine geringere Ausbreitung des pathologiſchen Prozeſſes ſchlieſsen.

Nach Wintrich und Schneevogt beträgt aber bei Bronchitis die Abnahme höchſtens 10—20%, bei einzelnen Exacerbationen um $^1/_8$—$^1/_4$ vermindert.

Während einer acuten Pneumonie oder Pleuritis kann der Spirometer wegen Huſtenreizes nicht angewandt werden, bei davon Geneſenden wurden noch ſpäter von Simon, Fabius und Schneevogt theils ziemlich bedeutende Unterſchiede beobachtet. Bei Ergüſſe in den einen Pleuraſack ſinkt nach Arnold's Anſchauung die Vitalcapacität um $^1/_2$—$^3/_4$, in Folge von Pleuritis und Pneumonie $^1/_8$—$^1/_5$. Müller leugnet den Einfluſs der Pleuritis, wenn nicht ſehr umfangreiche Verwachſungen ſtattgefunden haben.

Das Lungenemphyſen ſoll nach Schneevogt und Wintrich die Vitalcapacität von 11—66% bezw. 20—60% herabſetzen, allein ihre Reſultate ſind inſoferne, als ſie allein durch die Höhe das Normale feſtgeſetzt haben, nicht abſolut zuverläſſig. Simon und Fabius beobachteten eine Abnahme von $^1/_4$—$^1/_2$.

Auch Afthma ruft eine Verminderung hervor, doch ftieg die Vitalcapacität nach dem Gebrauch R. lobeliae infl. um mehrere Hundert kcm, durchfchnittlich etwa eine Abnahme von 20—30%. Ferner findet eine kleine Verminderung durch einfeitige Lähmung der Thoraxmuskeln und durch Herzleiden (Hypertrophien etc.) ftatt. Bei Scolioſen richtet ſich die Verminderung der Vitalcapacität nach dem Grade der Verkrümmung. Selbſtverſtändlich muſs das Vitalvermögen auch durch krankhafte Zuſtände, die das Zwerchfell nach oben drängen oder deſſen Herabſteigen hindern, eine Ascites, Leber- und Milzvergröſserung beeinträchtigt werden und zwar nach Wintrich etwa 8—50%, nach Arnold 10—30%. Allgemeine Körperſchwäche ſowie dyskraſiſche Zuſtände, Scrophuloſe, Kopfgrind beſitzen nur einen geringen Einfluſs auf das Vitalvermögen, wenn die Lungen nicht ergriffen ſind.

Von mehreren Schriftſtellern wird insbeſondere die durch den Spirometer mögliche Controle der Wirkung des therapeutiſchen Eingreifens hochgehalten und auf den prognoſtiſchen Werth aufmerkſam gemacht, inſoferne eine raſche Abnahme der Exſpirationsgröſse auch ein rapides Fortſchreiten der Krankheit bedeutet.

Hutchinſon und mehrere ſeiner Nachfolger wie Wintrich u. A. empfehlen die Anwendung des Inſtrumentes auch bei Unterſuchung Conſcriptionspflichtiger ſowie ſolcher Perſonen, die in eine Lebensverſicherung eintreten wollen.

Im Vorſtehenden haben wir die weſentlichſten Anſichten der bisherigen Beobachter kennen gelernt, und ich gehe nun zu meinen eigenen Verſuchen über.

Vor Allem nun gilt es zur Feſtſtellung der phyſiologiſchen Vitalcapacität aus dem Chaos vorhandener Hypotheſen und Berechnungen, aus dem ſich oft widerſprechenden Zahlengewirre diejenigen zu wählen, die mir den meiſten Anſpruch auf Sicherheit des Reſultates zu erheben ſchienen. Dazu

aber konnte ich mich nicht entſchliefsen, von den zwei ſich gegenüberſtehenden Verfahren, die Vitalcapacität zu beſtimmen, deren eines in Arnold einen warmen Verfechter, deren anderes in Müller ſeinen Schöpfer fand, einem den entſchiedenen Vorzug einzuräumen. Denn zugegeben, dafs der Weg, den Müller eingeſchlagen, mathematiſch unbeſtreitbar richtig iſt uud auf ganz richtigem Raiſonnement beruht, ſo kann man doch die Reſultate Hutchinſon's, Arnold's und Anderer, die aus einer grofsen Reihe gefundener Zahlen die arithmetiſchen Mittel berechnen, nicht, wie Müller thut, jede Berechtigung abſprechen und ſie kurzweg ignoriren. Daher habe ich in meinen Tabellen beiden Richtungen Rechnung getragen und wünſche nur, dadurch zur Klärung der Situation etwas beitragen zu können.

Das Inſtrument, das ich zu meinen Verſuchen in Anwendung zog, war das von Hutchinſon conſtruirte, deſſen Einrichtung und Handhabung ich als bekannt vorausſetze. Um dem Uebelſtand, dafs nach Gebrauch des Inſtrumentes der Waſſerſpiegel im äufseren Cylinder höher ſtehe als im innern, und daraus, wie ſchon Wintrich bemerkte, eine Fehlerquelle entſtände, wenn es nicht bemerkt und regulirt werde, ſo brachte ich den inneren Blechcylinder mit einem Queckſilbermanometer in Verbindung und zog ihn bei ungleichmäfsigem Stande beiden Queckſilberſäulen entſprechend in die Höhe. Das Waſſer hat mit geringen Schwankungen eine Temperatur von 15° C., ſo dafs eine Correktion durch Rechnung nicht nöthig erſchien.

Die betreffende Perſon, die nun in Unterſuchung kam, liefs ich erſt alle beengenden Kleidungsſtücke entfernen, Hoſenträger abſtreifen, Hoſen, (den Frauen die Röcke) lockern, und forderte ſie nun auf, vor den auf einem Tiſche ſtehenden Spirometer zu treten und das Mundſtück in die Hand zu nehmen. Hinſichtlich des Mundſtückes entſchied ich mich für ein aus Horn gefertigtes, platt geſchliffenes Röhrchen mit

nicht zu engem Lumen, da ich aus wiederholten Verſuchen, die ich mit dieſem und mit einer groſsen Mundmaske nebſt Kautſchukeinfaſſung vorgenommen hatte, ſtets wahrnahm, daſs letzteres viel mehr anſtrenge, weniger conſtante Reſultate gebe und ihr Gebrauch den unterſuchten Perſonen unangenehmer fiel. Nachdem nun die betreffende Perſon möglichſt aufrecht ſtehend ein paar Mal recht tief ein- und ausgeathmet hatte, lieſs ich ſie nach einer möglichſt tiefen Inſpiration, das Mundſtück zwiſchen die Lippen faſſen, es feſt umſchlieſsen, um jedes Entſchlüpfen von Luft, welches ſich durch Pfeifen ſofort kund gibt, zu vermeiden und nun langſam und kräftig, mit Aufwand der Muskelkraft in den Spirometer ausathmen. Nachdem ein derartiger Verſuch etwa 3 Mal wiederholt war, wobei natürlich der Spirometer jedesmal auf ſeinen urſprünglichen Stand zurückgebracht wurde, war »die Sitzung« beendet. Derartige Sitzungen muſste jede Perſon mehrere durchmachen, bis ein ſich gleichbleibendes Reſultat zu Stande kam. Ich bemerke gleich an dieſer Stelle, daſs ich dem von mehreren Seiten gegen die Spirometrie gemachten Einwand, als ob von Seite der unterſuchten Perſonen eine beſondere Uebung, Gewandtheit und Geſchicklichkeit erforderlich ſei, nicht beitreten kann, wenigſtens habe ich bei meinen Verſuchen nur einige alte Vertreterinnen des weiblichen Geſchlechtes, welche auch ſonſt unter dem als gewöhnlich angenommenen geiſtigen Niveau ſtanden, als unbrauchbar entlaſſen müſſen. Empfehlenswerth fand ich übrigens zu rein ſpirometriſchen Verſuchen immer mehrere Perſonen zuſammen zu nehmen, da das Intereſſe der Unterſuchten dadurch geweckt wird, und jeder das Möglichſte leiſtet, um die Andern zu übertreffen oder wenigſtens zu erreichen. Bei jeder Sitzung trug ich das höchſte geathmete Volumen als das Endreſultat ein, da ich dies für richtiger hielt, als nach Wintrich das Mittel zu nehmen, inſoferne das höchſte Mass anzeigt, wie viel Platz in der Lunge vorhanden iſt und die niedrigeren Masse ſomit, da die Lunge innerhalb ſo kurzer

Zeit doch nicht ihre Durchgängigkeit ändert, als unvollkommen erſcheinen.

Bei Entnahme der Körperhöhe ließs ich die Stiefel oder Schuhe ausziehen und mit geſchloſſenen Füſſen unter dem Maſsſtabe ſtehen. Wenn ich auch bei meinen Berechnungen der Normalcap. das Gewicht nicht berückſichtigte, ſo verzeichnete ich es doch, um es für ev. ſpätere ausgedehntere Unterſuchungen verwerthen zu können. Die Männer wog ich, nur mit einem Hemde bekleidet, die Frauen mit Hemd und leichtem Rocke nebſt Strümpfen.*)

Puls und Reſpiration beſtimmte ich erſt in der zweiten Sitzung, da in der erſten die meiſten Perſonen infolge der Neuheit des Verſuches einige Aufregung zeigten.

Das Bruſtmaſs nahm ich einerſeits nach Arnold, indem ich ein gewöhnliches Centimetermaſs in der Gegend der Bruſtwarzen horizontal um die Bruſt legte und das Ergebniſs notirte. Läſst man das Hemd an, ſo wäre etwa $^1/_2$—$^3/_4$ cm. zu vergüten. Während nun das Band liegen bleibt, läſst man die Perſon recht kräftig ausathmen, merkt ſich das Maaſs und dann möglichſt kräftig einathmen. Die Differenz zwiſchen dem Maximum und Minimum gibt dann die Beweglichkeit.

Andrerſeits wurde ich der Müller'ſchen Forderung gerecht. Dieſer nämlich verwirft die durch die horizontale Mamillarlinie gelegte Peripherie, da ſie beim männlichen Geſchlechte ſchon ſo bedeutende Schwankungen zeige und beim Weibe gar unberechenbar ſei, und wählt dafür eine etwas tiefer gelegene Stelle, die wir bereits oben ſammt der Meſsmethode ausführlich erwähnt haben. Bei der gleichfalls früher beſchriebenen Meſſung der Rumpfhöhe nach Müller, habe ich noch anzufügen, daſs ich dazu die Perſonen ſelbſt ſitzen ließs und dabei möglichſt auf Geradhalten des Kopfes achtete,

*) Läſst man die Kleider an, ſo wäre nach Quetelet (sur l'homme) bei Männern $^1/_{18}$, bei Weibern $^1/_{24}$ des gefundenen Gewichtes abzurechnen.

widrigenfalls es Mefsfehler von 5—6 cm. gibt, wenn das Haupt nach vorne geneigt ift.

Neben dem Stande, dem Alter und Gefchlechte der Perfon fowie einer eventuellen hereditären Belaftung, fowie dem gegenwärtigen Gefundheitszuftande, notirte ich auch die Entwicklung der Muskulatur fowie des Fettpolfters und die bei jeder Unterfuchung vorhandene Magen- und Darmfüllung. Damit glaube ich faft alle für die Spirometrie wichtigen Punkte zu erfchöpfen. Von einer Prüfung mit dem Pneumatometer, die ich anfangs in das Bereich meiner Verfuche zu ziehen beabfichtigte, mufste ich aus verfchiedenen Gründen abfehen.

Waren nun obige Fragen ermittelt, fo galt es, die phyfiologifche Vitalcapacität des betr. Individuums aus den gewonnenen Mafsen feftzufetzen. Indem ich hierin meift faft durchweg ihrer Klarheit und relat. Einfachheit halber den Arnold'fchen Angaben folgte, nahm ich was Höhe und Bruftumfang anlangte, eine Zunahme von jedesmal 150 ccm. für je $2^1/_2$ cm. Höhe und Bruftumfang an, da mir diefe Steigung aus der Anzahl der vorgefchlagenen die der Wahrheit am nächften kommenden zu fein fcheinen, zudem auch die zahlreichen Unterfuchungen Hutchinsons, was die Höhe betr., einer derartigen Progreffion fehr nahe ftehen.

Wintrichs Refultate konnten defshalb weniger verwerthet werden, weil er, wie fchon früher bemerkt, leider keine Unterfuchungstabellen veröffentlicht hat.

Nach den Verfuchen von Simon, Fabius und Arnold kann der Einfluss des Bruftumfanges wohl nicht mehr in Frage geftellt werden. Um nun eine längere Rechnung über das der Höhe und dem Umfang entfprechende Mittel zu erfparen, fertigte Arnold zwei Tabellen an, deren Schema wir hier mittheilen:

I. Werthtabelle der physiol. Vitalcapacität des Mannes im Verhältniss zur Höhe und Brustumfang.

Körper-höhe	Brustumfang in cm.										
	65	66	67	68	69	70	—	—	—	—	100
	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm					ccm
154	2610	2640	2670	2700	2730	2760	—	—	—	—	3660
155	2640	2670	2700	—	—	—	—	—	—	—	3690
156	2670	2700	2730	—	—	—	—	—	—	—	3720
157	2700	2730	—	—	—	—					
158	2730	2760	—								
—	—	—									
—	—	—									
—											
—											
—											
—											
—											
190	3690	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4740
191	3720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4770

II. Werthtabelle für die physiol. Vitalcapacität des Weibes im Verhältniss zur Höhe und Brustumfang.

Körper-höhe	Brustumfang in cm					100
	68	69	70	71		
	ccm	ccm	ccm	ccm		ccm
140	1810	1830	1850	1870		2450
141	1830	1850	—	—		2470
142	1850	1870	—	—		—
143	1870	—	—	—		—
—	—	—	—	—		—
—	—	—	—	—		—
—						
—						
171	2430	—	—	—		3070

Den Bruſtumfang zog ich erſt in Rechnung, nachdem ich bei ſehr magern und muskelſchwachen Männern, wie Arnold vorgeſchlagen, 5 cm. addirte, im entgegengeſetzten Falle bei überreicher Fettbildung 5 — 10 cm. subtrahirte. Bei Weibern fand in beiden Fällen ein Zuſatz oder ein Abzug von 5 - 10 cm. ſtatt.

Hat man nun aus der gefundenen Höhe und dem gefundenen oder resp. mit Rücksicht auf Fett- und Muskelbildung veränderten Brustumfang das physiologische Mittel durch die Tabelle ersehen, so achtet man auf die gemessene Brustbeweglichkeit. Stimmt diese mit der Höhe überein, d. h. beträgt

bei	einer	Körperhöhe	von	157—165	cm	die	Beweglichkeit	6,5	cm
oder	»	»	»	»	165—170	»	»	»	7,0	»
	»	»	»	»	171—175	»	»	»	7,5	»
	»	»	»	»	175—180	»	»	»	8,0	»
	»	»	»	»	181—191	»	»	»	8,5	»

so kommt sie nicht weiter mehr in Rechnung. Fällt sie aber unter oder über diese Mittel-Werthe, so hat man entsprechend der Differenz im ersten Falle einen Abzug, im zweiten einen Zusatz zur berechneten Vitalcapacität zu machen, und zwar für je 1 cm. der Differenz

bei	70	cm	gefund.	Brustumf.	140	ccm	bei	81	cm	gefund.	Brustumf.	186	ccm
»	71	»	»	»	144	»	»	82	»	»	»	192	»
»	72	»	»	»	148	»	»	83	»	»	»	198	»
»	73	»	»	»	152	»	»	84	»	»	»	204	»
»	74	»	»	»	156	»	»	85	»	»	»	210	»
»	75	»	»	»	160	»	»	86	»	»	»	216	»
»	76	»	»	»	164	»	»	87	»	»	»	222	»
»	77	»	»	»	168	»	»	88	»	»	»	228	»
»	78	»	»	»	172	»	»	89	»	»	»	234	»
»	79	»	»	»	176	»	»	90	»	»	»	240	»
»	80	»	»	»	180	»							

Hinsichtlich des Alters, dessen bedeutenden Werth schon Hutchinson ziemlich genau angegeben, und auch von Simon, Fabius, Wintrich und Arnold anerkannt wird, richtete ich mich gleichfalls nach des letzteren Angabe, der es für das zweckmäfsigste hält, bei Personen, die noch in der Entwicklung begriffen sind und deren Vitalcapacität das der Körpergröfse 77 entsprechende Mittel noch nicht erreicht hat, im Verhältnifs der Jahre 30—160 ccm. in Abrechnung zu bringen und ebenso bei Personen zwischen 35 und 65 J., bei denen die übrigen körperlichen Verhältnisse einen Alters-

einfluſs vermuthen laſſen, für jedes Jahr vom 35. J. an 30 ccm. von dem gefundenen Mittel abzuziehen, die wir ſchon weiter oben (S. 14) ausführlich mitgetheilt haben.

Berückſichtigen wir noch den durch den Stand und die Beſchäftigungsweiſe gegebenen Einfluſs, ſo haben wir — drei Stände angenommen, von welchen der erſte wie Seeleute, Soldaten ſtets in freier Luft körperlicher Uebung und Kraftleiſtung obliegen, der zweite ſich noch ziemlich viel in freier Luft bewegt jedoch durch dumpfe Arbeitslokale immerhin ſchon geſchädigt wird wie die Handwerker etc., der dritte durch eine ſitzende Lebensweiſe wenig und gar keine Gelegenheit zur Lungengymnaſtik hat, — für den erſten Stand zum phyſiologiſchen Mittel 300 ccm., beim zweiten 100 ccm. zu addiren, beim dritten hingegen 100 ccm. zu subtrahiren.

Meine Verſuche lieſs ich ſämmtlich ſtehend ausführen.

Den Geſchlechtsunterſchied berückſichtigte ich inſoferne, als ich bei Beſtimmung der phyſiologiſchen Capacität gleich Arnold bei 140 cm. Höhe und einem Bruſtumfang von 68 cm. nur 1810 ccm. als Normalmaaſs annahm mit einer Steigung von je 40 ccm.

Nach den bisherigen Beobachtungen wäre dieſer Zuſatz allerdings nur bei einer Höhe von 152 – 174.5 cm. berechtigt, da bei noch gröſſeren Perſonen l. i. Claſſe ſich bisher kein Unterſchied im Verhältniſs zu andern Perſonen gezeigt hat bei 1 cm. Höhen- und Umfangszunahme. Den Muller Quotienten rechnete ich nach der von demſelben weiter oben ſchon angeführten Methode aus.

Obermedicinalrath Profeſſor v. Ziemſſen legte mir nahe, auch bei meinen Berechnungen zu berückſichtigen, in wieferne der Quotient aus der gefundenen Vitalcapacität und der Körperhöhe ſich für die Diagnoſtik verwerthen laſſe und in welcher Beziehung er mit dem Müller'ſchen Quotienten ſtehe.

(Tabelle I. und II. ſiehe pag. 46.)

Selbſt bei dem flüchtigſten Blicke auf die Tabelle, mufs jeden Leſer ſofort die grofse Anzahl immenser Differenzen poſitiver und negativer Richtung frappiren, die ſich zwiſchen der nach Arnold angeſtellten Berechnung in der gefundenen Vitalcapacität bemerkbar macht. Bei der Berechnung ſelbſt fiel mir wiederholt auf, wie zuerſt kleine Differenzen erſt dadurch ſo anwuchſen, dafs neben der Höhe und dem Bruſtumfang die Beweglichkeit mit theilweiſe Ausſchlag gebenden Ziffern berückſichtigt werden muſste. Denn faſt Keiner oder nur ganz wenige der von mir unterſuchten Perſonen erreichten die von Arnold als Mittel geforderten Beweglichkeitswerthe. Von den 47 unterſuchten Männern mufsten bei 37 theils ſehr bedeutende Abzüge von dem nach Höhe und Umfange, Stand und Alter berechneten Werthen gemacht werden und darum überſteigt in ſo vielen Fällen die gefundene Vitalcapacität die berechnete um viele Hundert ccm.

Vor Allem ſcheint Arnold als Mittelwerth der jeweiligen Bruſtbeweglichkeit eine zu hohe Zahl angenommen zu haben. Ziehe ich z. B. aus der Bruſtbeweglichkeit der 143 von ihm zuſammengeſtellten Männer das Mittel, ſo erhalte ich 7,4 cm., während bei meinen Tabellen das Mittel nur 5,3 beträgt. Aufſerdem aber halte ich auch die Werthe Arnolds von 1 cm. Beweglichkeit für einen gewiſſen Bruſtumfang für etwas zu grofs. Will ich nun auch keineswegs behaupten, es hätte die Beweglichkeit gar keinen Einfluſs auf das geathmete Luftvolumen, ſo halte ich für beſſer, ſo lange dieſer Werth nicht durch eine gröfsere Anzahl Fälle (meine Unterſuchungen reichen dazu nicht aus) mit annähernder Sicherheit feſtgeſtellt iſt, ihn vorerſt auſſer Rechnung zu laſſen.

In den folgenden Tabellen habe ich die Arnold'ſche Berechnung (jedoch mit Aufſerachtlaſſung der Beweglichkeit), ferner den Müller'ſchen Quotienten ſowie den Quotienten v. Ziemſſens in Vergleichung gezogen und zwar in Tabelle

III für die Männer und in IV für die unterſuchten Perſonen weiblichen Geſchlechts.

Aus dieſen beiden Tabellen ergibt ſich nun, daſs die Arnold'ſchen Werthe ohne Berückſichtigung der Bruſtbeweglichkeit bei ganz geſunden Menſchen ſich etwas mehr der wirklichen Vitalcapacität nähern aber immerhin noch ſo grofse Schwankungen erweiſen, daſs die Berechnung ein einigermaſsen haltbares Reſultat, aus dem weitere Schlüſſe hinſichtlich der Geſundheit des Unterſuchten zu ziehen erlaubt wäre, abſolut nicht gibt. Hat freilich die wirkliche Vitalcapacität ein minus von mehr als 400 gegenüber der Berechneten ergeben, ſo hat mit gröſster Wahrſcheinlichkeit die Lunge einen Theil der erforderlichen Paſſirbarkeit eingebüſst. Was aus den grofsen poſitiven Ueberſchüſsen aber zu machen ſei, wie eine beginnende Lungenkrankheit bei Perſonen, die ehedem mit einer ſo überreichen Vitalcapacität geſegnet waren und bei denen eine Abnahme ſelbſt von 1000 ccm. gegen früher immer noch den berechneten Werth erreichen oder ihm wenigſtens nahe kommen würde, durch den Spirometer ſich diagnoſticiren laſſe, das iſt eine Aufgabe, die durch die Arnold'ſchen Reſultate demgemäſs nicht als gelöſt betrachtet werden kann.

Es mag nun freilich dem entgegengeſtellt werden, daſs Arnold ſeine Schlüſſe auf mehrere tauſend Fälle (die er theils ſelbſt unterſucht, theils als die Unterſuchung Anderer in ſeiner Arbeit verwerthet hat), aufgebaut, während hier nur einige achtzig Fälle dem entgegenſtehen. Ich bin auch weit entfernt, den hohen Werth der Arnold'ſchen Unterſuchungen im geringſten in Zweifel zu ziehen, nur glaube ich, daſs, wenn unter etwa 90 Fällen ſich ſchon ſo viele und ſo bedeutende Ausnahmen von der Regel geltend machen, der Werth der Regel ſelbſt in Frage kommt.

Auch hinſichtlich des Müller'ſchen Quotienten ſind wir zu anderen Reſultaten gekommen, als wir ſie füglich nach deſſen früher erwähnten Schrift erwarten durften und muſsten.

Während nämlich Müller bei ſeinen 129 Dorfbewohnern den Werth ſeines Quotienten ſtets im Werthe von 6,0—7,6 ſieht und einen Mittelwerth von 7,0 feſtſetzt, während er dieſen Quotient an 18 Fällen in der Stadt Wiesbaden um 1,0 verſchoben ſieht, wofür er den Grund in der ſchlechten Luftbeſchaffenheit ſuchte, zeigt ſich in den vorliegenden Tabellen III und IV der Quotient bei vollkommen geſunden Perſonen zwiſchen 7 und 12 ſchwankend. Müller beſtreitet auch, daſs der Geſchlechtsunterſchied ſeinen Quotienten ändere, während ſich bei Männern im Allgemeinen niedere Werthe finden als bei Weibern: wohl infolge des durch die erhöhte Vitalcapacität bei Männern vergröſserten Diviſors, mit dem die Vermehrung des Dividenden d. h. des Bruſtumfanges und der Rumpfhöhe nicht gleichen Schritt hält. Gemäſs unſerer Tabelle kann man einen pathologiſchen Zuſtand der Lunge erſt mit Sicherheit annehmen, wenn der Müller'ſche Quotient über 12 beträgt, wobei noch zu unterſuchen wäre, ob die Werthe zwiſchen 11—12 nicht zu den suspecten zu zählen ſeien.

Eine Erklärung für meine relativ hohen Werthe halte ich vorerſt für gewagt. Wenn übrigens zwiſchen Wiesbaden und dem Lande ſchon ſo groſse Differenzen ſich bemerkbar machen, ſo mag ja immerhin die in München jedenfalls weniger reine Luft als die Wiesbadens ihren Theil dazu beitragen. Iſt das richtig, ſo müſste man für jeden Ort ſchlieſslich einen eigenen Quotienten als Mittelwerth berechnen.

Ein weit höheres Gewicht lege ich jedoch auf den Altersunterſchied der von Müller und mir unterſuchten Perſonen.

Während nämlich das Durchſchnittsalter bei Müller 13 Jahre beträgt und das 16. oder 18. Jahr nur von wenigen Perſonen überſchritten iſt, habe ich durchwegs ältere Leute unterſucht, welche auf der Höhe ihrer Entwicklung ſtehen und deſshalb zu der gröſstmöglichen Ausdehnung ihrer Lunge befähigt ſind. Gemäſs der vorliegenden Tabelle werden ſich die Perſonen, deren Quotient unter 12 beträgt, einer guten

Geſundheit quoad pulmonem erfreuen, während höhere Quotienten eine mehr oder minder groſse Beeinträchtigung der phyſiologiſchen Beſchaffenheit kennzeichnen.

Gehen wir noch zu dem letzten von v. Ziemſsen aufgeſtellten Quotienten über, ſo finden wir auch hier groſse Unterſchiede zwiſchen den Quotienten des männlichen und weiblichen Geſchlechtes, inſoferne man den Satz aufſtellen kann, wenn bei Männern der v. Ziemſsen'ſche Quotient über 18 und bei Weibern über 12 beträgt, ſo ſei die Lunge als geſund zu betrachten, wenigſtens mit demſelben Rechte, als der Arnold'ſche berechnete Werth zur Richtſchnur genommen wird, denn die Arnold'ſchen und v. Ziemſsen'ſchen Werthe gehen ſtets auch da, wo Müller andere Reſultate liefert, Hand in Hand, nur den einen Fall von Nro. I der Männer ausgenommen, wo nach v. Ziemſsen eine Krankheit vorliege, während Müllers Quotient und Arnolds gefundener Werth das Individuum geſund erſcheinen laſſen. Wer übrigens das in ſeiner Entwicklung zurückgebliebene Individuum geſehen hat, iſt weit eher geneigt dasſelbe für einen angehenden Phthiſiker zu halten als nicht. Den Vorzug vor der Arnold'ſchen Berechnung hätte der v. Ziemſsen'ſche Quotient übrigens vor Allem ſeiner Einfachheit halber, denn während derſelbe leicht ſich in $^1/_2$ Minute berechnen läſst, erfordert die Arnold'ſche Berechnung ſammt allen zu berückſichtigenden Maſsen und Verhältniſſe mindeſtens die zehnfache Zeit.

Gleichwohl liegt mir ferne, in ihm das erreichte Ziel für ſpirometriſche Unterſuchungen zu betrachten. Er iſt und ſoll nur ſein ein Mittel zu raſcher Orientirung, ob die von einem Individuum ausgeathmete Vitalcapacität ſeinem Körper entſpricht oder als pathologiſch zu betrachten ſei. Dabei wäre immerhin wünſchenswerth, zu eruiren, ob die aus der Tabelle feſtgeſetzte Grenze 18 für Männer und 12 für Weiber auch in einer gröſseren Reihe von Fällen, als ſie mir zu Ge-

bote ſtanden, als genau bezeichnet werden kann. Von denjenigen Fällen, die in Uebereinſtimmung aller drei Methoden als krank ſich erweiſen, wie Nro. 17 und 38 bei den Weibern, iſt nach meinem Dafürhalten auch ohne phyſikaliſch den Nachweis liefern können, eine evident phthiſiſche Anlage anzunehmen. Nur in zwei Fällen nämlich bei 47 (männl.) und 41 (weibl.) liegen der Abnahme der Vitalcapacität andere Urſachen zu Grunde, nämlich im erſten Falle ein ſehr groſser Ascites, in letzterem ein ſehr ausgebreitetes Emphysem.

Aus den vorliegenden Beobachtungen dürfte ſomit der Schluſs gerechtfertigt ſein, daſs alle drei Methoden geeignet ſind, einen ungefähren Schluſs auf den phyſiologiſchen oder pathologiſchen Zuſtand der Lunge zu ziehen, ohne daſs wir bis jetzt jedoch eine ſcharfe Grenze zwiſchen beiden aufſtellen konnten. Da mit allen drei Methoden gleichviel erreicht wird, ſo ergibt ſich von ſelbſt, daſs die einfachſte den Vorzug verdient und das iſt wohl die v. Ziemſsen'ſche.

Am Schluſse meiner Arbeit erübrigt mir noch die angenehme Pflicht, insbeſondere meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Obermedicinalrath Prof. Dr. v. Ziemſsen, für die mir gütigſt ertheilten Winke, ſowie für die äuſserſt liebenswürdige Ueberlaſſung des Materials meinen beſten Dank auszuſprechen, wie auch nicht verſäumen darf, Herrn Privatdozenten Dr. Poſselt für die mir gütigſt zur Verfügung geſtellten Fälle beſtens zu danken.

I. Tabelle für die unter

Laufende Nr.	Stand	Alter	Gewicht	Körperhöhe	Rumpfhöhe	Bruftumfang über die Bruftwarzen	Compensation d. Bruftumfangs je nach Muskel u. Fettentwicklg.	Bruftumfang nach Müller	Bruftmaafse bei größter In- und Exfpiration	Beweglichkeit der Bruft	Puls	Refpiration
1	Metalldrucker	16	40000	143	52	75	+2	70	69—75	6	96	22
2	Tapezierer	29	43800	150	56	78	+3	78	78—82	4	100	32
3	Schneider	51	51720	158,5	63,5	82	+1	78	77—80	3	68	24
4	früher Schneider, dann Strohhutmacher	59	58850	159,5	65	88	—	84	83—91	8	96	24
5	Hafner	15	55000	160	62	82	+3	79	78—84	6	68	18
6	Schneider	49	57800	160	63	87	+4	87	86—89,5	3,5	94	26
7	Zimmermann	50	49610	160	63	89	—1	87	86—89,5	3,5	100	22
8	Schuhmacher	28	55150	161,5	61,5	85	—1	80	79—85	6	88	22
9	Hausknecht	29	57400	161,5	68	86	—1	83,5	82—87	5	100	24
10	Schreiner	38	61900	162	66	91	+2	88	86—90,5	4,5	96	20
11	Bildhauer	16	—	162	56	78	+3	75	74—80	6	84	24
12	Bäcker	20	51150	162	63	83	+2	81	80—85,5	5,5	94	24
13	Maler	33	63000	163	67	88	—	85	84—90	6	80	20
14	Lackirer	38	61100	163,5	72	91	–	88	85—91,5	6,5	98	22
15	Hutmacher	38	52450	164	66	84	+2	83	81—85	4	98	24

suchten männlichen Individuen.

Magen- und Darmfüllung	Gefundene Vitalcapacität	Berechn. Vitalcap nach Arnold	Differenz	Müller'scher Quotient	v. Ziemssen'scher Quotient	Gesundheitszustand
Vor dem Mittagessen und bei geregeltem Stuhlgang	2400	2674	—274	8,448	16,78	Epilep. sonst gesund. Ohne hered. Belast.
	1800	2598	-798	15,062	12,00	Phthise: Vor 1½ J. Hämoptoe. Starker Husten. Nachtschweisse. Keine hered. Belast. Infiltrat. beider Leberlappen bes. R. wo d. Dämpfung bis zur 2. Rippe reicht u. H. fast bis zum Angulus scapulae. Exspirat. verlängert. HOR u. L bronchial. Exspir.
	2500	2495	+5			Husten, Nachtschweisse, keine hered. Belastung. HO Schall kürzer als normal. L. V. O. verlängert, und verschärftes Exspirium. LHO. bronchiales weiter unten unbestimmtes Athmen. R.V. unbestimmtes Athmen.
	3000	3217	—217	12,15	18,808	Tremor d. obern Extrem. u. d. Kopfes. Lungengr. nach allen Seiten verbreitert. Schall hyposonor. Athemgeräusch. befond. hinten rauh. Exspir. verlängert.
	3500	3304	+196	8,797	21,875	Gesundes Indiv. ohne hered. Belastung.
	2800	2568	+232	13,556	17,5	Ausgesprochene Phthise.
	1800	2632	—832	21,08	10,25	Beide Spitzen besonders R. gedämpft, bis zum Spina scapulae. Lungengrenzen reichen H weit hinunter. Grossblasige Rasselgeräusche.
	3350	3303	+47	9,296	20,74	Gesundes Indiv. ohne hered. Belastung.
	3400	3277	+123	11,096	21,05	Ueber d. Lungen u. Herz kein path. Bef. Ohne hered. Belast.
	3300	3220	+80	12,324	20,37	Ueber d. Lungen u. Herz kein path. Befund. Ohne hered. Belast.
	3150	3160	—10	7,957	19,41	Seit 8 Tg. Husten u. Auswurf, heredit nicht belastet. Ueber die Lungen rollen Schall u. reines Vesikularathmen mit Ausnahme der rechten Spitze, wo das Athemgeräusch verschärft ist. Herzbefund normal. Spitzenkatarrh.
	3400	3236	+164	9,671	20,98	Gesundes Individ. ohne heredit. Belast.
	4000	3610	+390	9,630	24,47	„ „ „ „ „
	3900	3775	+125	11,376	23,85	Exspirium durchgehends verlängert, sonst Lungen- und Herzbefund normal. Ohne hered. Belast.
	2400	3090	—310	15,075	14,63	Phtisis: HRO. Dämpfung bis 3 Finger unter die Spina scap., ebenso L. R. V. bis zur dritten Rippe. L. mit Ausn. d. Spitze sonorer Schall. RH unbest. Athmen u Rasselgeräusche. V. grossblasige Rasselger.

Laufende Nr.	Stand	Alter	Gewicht	Körperhöhe	Rumpfhöhe	Brustumfang über die Brustwarzen	Compensation d. Brustumfangs je nach Muskel- u. Fettentwickig.	Brustumfang nach Müller	Brustmaafse bei gröfster In- und Exspiration	Beweglichkeit der Brust	Puls	Respiration
16	Steinmetz	28	57000	165	64,5	85	+4	83,5	81—85,5	4,5	80	20
17	Metzger	21	60000	166,5	57	88	—2	85,5	83—89	6	100	24
18	Gelbgiefser	25	62710	166,5	65	88	—	87	85—90	5	100	22
19	Schloffer	25	66550	166,5	63	88	+2	86	85—91,5	6,5	80	22
20	Gärtner	41	52000	166,5	61	80	+2	78	76,5—82	5,5	68	38
21	Schuhmacher	26	48300	167	65	81	+3	79	76—82	6	76	18
22	Schuhmacher	21	57430	167	70	84	+2	84	82—88	6	90	22
23	Gärtner	22	52420	167,5	58	84	+1	80,5	79—85	6	80	18
24	Bierbrauer	31	66350	168	62,5	95	—	93	92—99	7	60	18
25	Eifenbahnaffift.	27	67000	168	62	92	—	90	86—97	11	80	20
26	Metzger	17	55570	168	61,5	80	—	78	77—84	7	76	24
27	Kutfcher	30	71460	168,5	66	94	—1	93	90—99	9	76	20
28	Hausknecht	28	—	169	67	96	—	94	93—97	4	92	22
29	Friseurgehilfe	20	67730	170	63,5	96	—5	86	84,5—95	10,5	100	22
30	Schäffler	28	66450	170,5	70	90	—	88	86—91	5	76	18
31	Schloffer	36	55730	171	66	84	+3	82	81—85	4	98	32
32	Pflafterer	31	56350	171	65	84	—	82,5	81—86	5	88	22
33	Bierabzapfer	48	60880	171,5	66	88	+2	85	83—88	5	68	24

Magen- und Darmfüllung	Gefundene Vitalcapacität	Berechn. Vitalcap. nach Arnold	Differenz	Müller'ſcher Quotient	v. Ziemſſen'ſcher Quotient	Geſundheitszuſtand
Vor dem	3600	3292	+300	9,938	21,83	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
Mittageſſen und	4000	3499	+501	8,287	24,02	Geſund. Indiv. Mutter an Phthiſe geſt.
bei geregeltem	2400	3319	—919	16,318	14,41	Huſten, Auswurf, Nachtſchweiſse. Hered.
Stuhlgang						belaſtet. Ueber beiden Lungenſpitzen Dämpfung u. unbeſt. Athmen. Klingendes Raſſeln. Dämpfung geht bis zur 2. Rippe beiderſeits. (Phthiſe.)
	4300	3715	+585	8,624	25,82	Geſundes Individ. ohne heredit. Belaſt.
	3100	3307	—207	9,524	18,62	,, ,, ,, ,, ,,
	3400	3366	+34	9,492	20,36	,, ,, ,, ,, ,,
	4200	3414	+786	9,355	25,15	Hered. belaſtet. (Vater an Phthiſe geſt.) Geſundes Individ.
	4200	3565	+635	7,119	25,07	Geſund. Indiv. Vater an Lungenſucht geſt.
	5000	4030	+970	8,974	29,76	Spitzenkatarrh. Seit mehreren Monaten ſtarken Huſten. Schon mehrere Male die Lungenentz. durchgemacht. Vater an Phthiſe geſt. Die Percuſſion gibt keine Differenz. L.V.O. verlängertes Exſpirium. Lungengrenzen gut verſchieblich.
	5200	4900	+300	7,70	30,95	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	3300	3595	—295	9,02	19,64	Geſundes Indiv. Vater u. Schweſter an Phthiſe geſtorb.
	5000	4501	+499	9,08	29,67	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	2900	3262	—362	16,24	17,16	Linke Spitze Spur höheren Schalles als rechts. Ueber die Spitzen verlängertes Exſpirium. Trockene Ronchi. Inſuff. u. Stenoſe der Mitralostier. Ohne hered. Belaſtung.
	4600	4725	—125	9,765	27,05	Geſundes Individ. ohne heredit. Belaſt.
	4500	3475	+1025	9,583	26,34	,, ,, ,, ,, ,,
	2800	3103	—303	12,608	16,37	Hered. belaſtet. Phthiſe Mitralinſuff. Seit 4 J. ſtark. Huſten, Nachtſchweiſse. Im Sommer bedeut. Beſſerung. V.R.O. Schall kürzer als L., R. u. L.V.O. Exſpirium bedeut. verlängert mit bronchial. Charakter. H R O. bronchial. Exſpirium. An d. Spitze ſyſtol. Ger.
	4100	3280	+920	8,584	23,976	Thorax etwas faſsförmig, Herzdampf überlagert. RHO Schall etwas kürzer als links. Leichtes Emphyſem.
	3000	3385	—385	11,309	17,493	Vater, Mutter u. Schweſter an Phthiſe geſt. Seit einigen Tagen Huſten. Insuffic. d. Aortaklappen m. ger. linksſeitig. Hypertrophie. Ueberall ſonorer Lungenſchall, nur R.H.U. Schall kürzer als links. Ueberall Veſiknlarathmen.

Laufende Nr.	Stand	Alter	Gewicht	Körperhöhe	Rumpfhöhe	Bruftumfang über die Bruftwarzen	Compensation d. Bruftumfangs je nach Muskel- u. Fettentwicklg.	Bruftumfang nach Müller	Bruftmaafse bei gröfster In- und Exfpiration	Beweglichkeit der Bruft	Puls	Refpiration
34	Zimmermann	63	55950	172	65	85	+3	82	80—85	5	84	22
35	Schäffler	39	51300	172	61	86	+3	86	85—88	3	120	24
36	Bergmann	33	63930	172	63	92,5	+5	90	89—94	5	60	20
37	Bierbrauer	23	65350	173	69	90	—	89	87—92	5	94	24
38	ſtädt. Arbeiter, fr. Kaminkehrer	36	69650	173	71	92	—	89	87—92	5	92	18
39	Zinngiefser	30	42700	173,5	62,5	78	+5	77	75—80	5	100	32
40	Maurer	27	75000	174	69	97	—2	95	93—102	9	96	18
41	Scribent	26	63310	174,5	69	89	—	85	83,5—91,5	8	80	24
42	Bäcker	19	56410	174,5	68	82	+2	80	79—83,5	4	88	20
43	Taglöhner	27	57250	175,5	67	80	—	78	77—86.5	9,5	104	24
44	Viehſchaffner, früh. Bierführer	47	87100	177	72	105	—2	104,5	102—107	5	96	20
45	Bierbrauer	24	72950	177,5	70	96	—	94	92—97	5	84	24
46	Schreiner	26	66350	178,5	72	92	—	87	89—93	4	84	24
47	Wäger, früher Schäffler	59	77480	182	68	92	+3	92	90—93	3	64	32

Magen- und Darmfüllung	Gefundene Vital-capacität	Berechn. Vitalcap. nach Arnold	Differenz	Müller'scher Quotient	v. Ziemssen'scher Quotient	Gesundheitszustand
Vor dem Mittagessen und bei geregeltem Stuhlgang	3900	3386	+514	8,917	22,67	Carcinoma ventric. Sonst nichts path. nachweisbar. Ohne hered. Belastung.
	2800	3044	—244	12,822	16,28	Seit 7 Mt. Husten u. Stechen, Nachtschweisse. Appetit u. Stuhl regelm. L V.O. Schall tympanitisch. Abwärts von d. Clavicula sonorer Schall. LHO Schall gedämpft. RH Schall abgekürzt. L V.O. bronchiales Athmen. In den untern Partien sonorer Schall.
	4000	3460	+540	20,152	23,25	Ohne hered. Belast. Bei Husten R. u. L. Schmerzen. Schall beiders. abgekürzt. In den unteren Partieen sonor. Athemgeräusch, überall vesicul. Eutercatarrh.
	3700	3430	+270	11 11	21,38	Gesundes Indiv. ohne hered. Belastung.
	5000	3460	+1540	8,959	28,90	„ „ „ „ „
	900	3340	—2440	32,764	5,185	Phthise: Vater, Mutter u. Schwester an Phthise gest. Seit 1 Jahr krank. Ende Juli starke Hämoptoe. R V.O. bis zur 3. Rippe. Schall tympan. H Dämpfung beiderseits bis zur Spina Scapulae. RV. amphor. Athmen, RH. Knacken, LH. bronchial. Athmen, LV. bronch. Exspirium.
	5500	4615	+885	9,009	31,609	Gesundes Individ. Vater an Phthise gest.
	5050	4162	+888	7,85	27,0	Seit 4 Jahren etwas Auswurf u. Nachtschweisse. Ohne hered. Belast. HO. Schall beiderseits gedämpft. Exspirium verlängert, Lungengrenzen ausgiebig verschieblich. (Diagn. Spitzenkatarrh.)
	4200	3283	+917	8,245	24,068	Gesundes Indiv. ohne hered. Belastung.
	4500	4150	+350	7.208	25,64	„ „ „ „ „
	4400	3616	+784	10,28	24,85	Lungen norm. befund. Ohne hered. Belastung.
	4700	3517	+1183	10,47	26,48	Gesundes Indiv. Vater an Phthise gest.
	4100	3247	+853	11,307	20,168	Gesundes Indiv. ohne hered. Belastung.
	1550	3100	—1650	23,125	8,57	Nephritis chronica, Myodegeneratio cord. (Lebertumor?) Abdomen bedeut. ausgedehnt. Mässiges Oedem der untern Extremität. Untere Lungengr. beiderseits wenig verschieblich. In den obern Lungen-Partieen sonor. Schall. Ueber den Lungen leichter Catarrh. Herzaktion regelmässig. Herzdämpfe nicht vergrössert.

II. Tabelle für die unter

Laufende Nr.	Stand	Alter	Gewicht	Körperhöhe	Rumpfhöhe	Brustumfang über die Brustwarze	Compensation d. Brustumfanges je nach Muskel u. Fettentwicklg.	Brustumfang nach Müller	Brustumfang bei tiefster In- und Exspiration	Beweglichkeit der Brust.	Puls	Respiration
1	Corsetten-macherin	19	38030	140,5	57	70	+5	63	62—68	6	88	20
2	Dienstmädchen	32	47600	144	56	76	+7	73	72,5—74	1,5	92	24
3	Buffetdame	21	38700	145	59	72	+6	67	66—68	2	88	24
4	Dienstmädchen	15	37600	145	52	68	—	66	65—70	5	80	24
5	Näherin	34	44000	147	62	76	+4	71,5	71—73	2	96	24
6	Stickerin	19	48160	147	62,5	76	+4	71	70—72	2	80	20
7	Kellnerin	25	60000	149	62	85	—2	76	75—79	4	108	24
8	Dienstmädchen	18	52980	150,5	63	81	—	85	74—77	3	96	20
9	Dienstmädchen	23	61820	151	64	88	—4	80,5	80—82	2	64	24
10	Köchin	27	84800	157	61	86	—3	76	75—78	3	80	20
11	Köchin	60	46270	152	64	74	+5	71	70—72	2	60	28
12	Dienstmädchen	22	55180	152	63	81	—	76	75—78	3	88	26
13	Dienstmädchen	21	55120	152	65	83	—	78	77—80	3	60	24
14	Stickerin	25	47850	152,5	62	72	+4	68	67—72	5	108	28
15	Dienstmädchen	21	54500	153	61	87	—	78	75—83	8	100	20
16	Kellnerin	19	49650	154,5	62	74	+4	67	66—72	6	84	24
17	Köchin	18	57490	154,5	66	84	—3	73	72—74	2	—	28
18	Köchin	37	44350	155	63,5	73	+6	70,5	70—73	3	96	24
19	Tapezierersfrau	33	46530	155,5	63	77	+3	72	71,5—74,5	3	84	22
20	Dienstmädchen	18	50100	157,5	59	83	+3	73	72—76,5	4,5	80	20
21	Schäfflersfrau	42	53330	157,5	61	82	+4	77	76—80,5	4,5	80	20

suchten weiblichen Individuen.

Magen- und Darmſtellung	Gefundene Vital-capacität	Berechn. Vitalcap. nach Arnold	Differenz	Müller'ſcher Quotient	v. Ziemſſen'ſcher Quotient	Geſundheitszuſtand
Vor dem Mittageſſen und ohne Obſtipation.	2000	1965	+35	9,001	15,65	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	2300	2190	+110	10,31	15,69	Geſundes Indiv. ohne heredit. Belaſtung.
	1600	2110	−510	13,17	11,034	Pat. leidet an P nmetritis. Zu Katarrhen ſehr geneigt. Graciler Bau. Ueber der rechten Spitze Schall etwas gedämpft. Exspirium etwas verlängert. Athmungsper. überall vesicular.
	2000	1910	+90	8,960	13,79	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	1900	2190	−490	13,275	12,925	Mutter an Phthiſi †. Nichts Patholog. nachweisbar.
	1600	2190	−590	16,66	10,88	Mutter an Phthiſi †. Sehr gracil. Nichts nachweisbar.
	2400	2290	+110	11,87	16,107	Geſundes Indiv. Vater an Phthiſi geſtorben.
	2800	2280	+520	10,071	18,60	Geſundes Indiv. Ohne heredit. Bel.
	2600	2350	+250	9,539	17,21	Geſundes Indiv., aber heredit. belaſtet.
	2000	2330	−330	14,018	13,245	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	1200	2270	−1070	20,328	7,89	Phthiſi.
	2100	2310	−210	13,712	13,815	Ohne hered. Belaſtung. Nichts Pathol. nachweisbar.
	3100	2350	+750	10,151	30,39	Ohne hered. „ „ „ nachweisbar.
	1400	2225	−825	16,29	9,18	Vater an Phthiſe †. Hochgradig hyſteriſches Individuum. HO beiderſeits Schall kürzer als normal. Verl. Exspir.
	3000	2450	+550	10,168	9,607	Geſund. Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	2300	2305	−5	8,078	14,886	„ „ „ „ „
	1800	2365	−565	—	11,650	Eryſipelas faciei. Sonſt geſund ohne hered. Belaſtung.
	1800	2330	−530	13,953	11,645	Phthiſis. Mutter und Bruder an Phthiſe †. L. V. Schall gedämpft bis zur 3. Rippe, H. bis zur Mitte der Skapula. In den hintern Partieen bronchial. Athmen. In der linken Spitze Schall abgekürzt, in den untern Partien ſonorer Schall.
	2000	2365	−365	12,637	12,861	Typhusreconvalescentin. Sonſt geſund. Ueber der Lunge voller Schall Exspir. etwas verlängert. Ohne hered. Belaſtung.
	3100	2510	+590	8,069	19,68	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	3550	2510	+1040	8,107	22,54	Erysipelas faciei. Sonſt geſund. Ohne hered. Belaſtung.

Laufende Nr.	Stand	Alter	Gewicht	Körperhöhe	Rumpfhöhe	Brustumfang über die Brustwarze	Compensation d. Brustumfanges je nach Muskel u. Fettentwicklg.	Brustumfang nach Müller	Brustumfang bei tiefster In- und Exspiration	Beweglichkeit der Brust	Puls	Respiration
22	Köchin	26	61810	158	62	91	—7	81	80—83	3	100	24
23	Näherin	23	49250	158	63	85	+3	77,5	77—79	2	112	24
24	Köchin	23	56910	188,5	67,5	84	—	71	70—74	4	104	38
25	Köchin	26	59170	158,5	63	84	—	76	74—79	5	80	22
26	Dienstmädchen	16	46000	159	58	75	+3	69	68—71	3	108	22
27	Ladnerin	19	53200	159	63	80	—3	72	70—75	5	100	24
28	Näherin	34	45640	159	62	75	+5	71	69—71,5	2,5	104	32
29	Dienstmädchen	20	67700	159,5	64	93	—6	85	84—88	4	108	28
30	Dienstmädchen	17	65400	159,5	64	88	—7	77	76—82	6	92	22
31	Kellnerin	25	48250	160	64	85	—	76	75—78	3	104	28
32	Köchin	19	56450	160	62	83	—2	78	75,5—81	5,5	120	26
33	Dienstmädchen	19	57300	160	65	86	—4	79	77—82,5	5,5	88	28
34	Kellnerin	33	55650	160,5	62	83	—	75,5	75—77	2	86	24
35	Köchin	31	54890	160,5	63	82	—	76	75—78	3	104	26
36	Dienstmädchen	17	46350	160,5	63,5	77	—	72	70—75	5	104	24
37	Köchin	28	50450	161	63	81	—	75	72—79	7	80	22
38	Zugeherin	42	49000	162	63	78	—	75	74—78	4	80	20
39	Näherin	16	51600	162	61,5	85	—3	74	73—78	5	96	20
40	Dienstmädchen	22	56450	164	63	85	—3	74	73—77	4	80	24
41	Handlerin	67	60380	168	69	77	+5	76	75½—79	3,5	68	28
42	Kellnerin	19	61210	171	70	86	—3	76	75—80	5	100	22

Magen- und Darmſtellung	Gefundene Vitalcapacität	Berechn. Vitalcap. nach Arnold	Differenz	Müller'ſcher Quotient	v. Ziemſſen'ſcher Quotient	Geſundheitszuſtand
Vor dem Mittageſſen und ohne Obſtopation	3100	2490	+610	10,44	19,62	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	2950	2570	+380	10,207	18,72	Typhusreconvalescentin. Geſund. Ohne hered. Belaſtung.
	2400	2500	—100	11,22	13,14	Mutter an Phthiſe geſt. Pat. leidet an Uler. ventriculi u. Cardialgie. Abends öfters Huſten. Lungenbef. nicht path.
	3000	2500	+500	7,00	18,92	Mutter an Phthiſi †. Geſundes Individ.
	2300	2390	—90	9,554	14,465	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	3000	2370	+630	8,66	18,868	Herz etwas nach rechts verbreitert. Sonſt kein patholog. Befund. Ohne hered. Belaſtung.
	650	2430	—1780	38,26	4,088	Phthiſe: Beide Spitzen hinten gedämpft. Exspir. R. H. O. verſchärft. Raſſelgeräuſche, L. H. O. Exspir. bronchial. als R. Athmungsger. überall vesicular.
	3600	2585	+1015	10,22	20,06	Bruder an Phthiſe geſtorben. Das Individuum leidet an Chlür u. Parametritis. Auf der Lunge linke Spitze etwas kürzer als R.
	2550	2465	+85	11,84	16,0	Mutter an Phthiſe †. Geſundes Indiv.
	2700	2550	+150	10,895	16,75	Geſundes Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	3100	2450	+650	9,682	19,375	,, ,, ,, ,, ,,
	2400	2490	—90	13,450	15,00	,, ,, ,, ,, ,,
	1400	2525	—1125	20,998	8,722	Sehr ſtarkes Seitenſtechen. Huſten und Auswurf. Die Patientin iſt hereditär ſehr belaſtet. Sie trat aus dem Spital aus, bevor ſie von mir unterſucht worden war.
	3300	2505	+795	8,774	20,56	Ulc. ventric. Sonſt kein pathol. Befund. Ohne hered. Belaſtung.
	2400	2405	—5	10,914	18,068	Typhusreconvalescentin. Geſund ohne hered. Belaſtung.
	3100	2490	+610	9,096	19,25	Geſund. Indiv. ohne hered. Belaſtung.
	1700	2450	—750	16,588	10,5	Ueber d. Bruſtorgane kein path. Befund. Durch die Mutter hered. Belaſtung.
	2700	2350	+170	10,102	16,666	Ueber dem Bruſtorgane kein path. Befund. Durch die Mutter hered. Belaſtung.
	2600	2570	+30	10,558	15,853	Magenkatarrh. Sonſt nichts Patholog. nachweisbar. Vater u. Mutter an Phthiſi geſtorben.
	1500	2650	—1150	21,443	8,928	Sehr ausgebreitetes Emphyſem. Sehr ungeſchickte Perſon.
	2500	2730	—2,30	12,874	14,62	Vater an Lungenl. geſt. Patient leidet an Chloroſe. Sonſt geſund.

III. Tabelle (Männer).

Laufende Nr. der Perſonen	Müller'ſcher Quotient	v. Ziemſſen's Quotient	Differenz zwiſchen Arnolds Berechnung n. d. gefund. Capac.
23	7,119	25,07	+ 425
42	7,208	25,64	— 10
25	7,70	30,95	+1260
41	7,85	29,00	+1002
11	7,95	19,44	— 100
42	8,25	24,07	+ 305
17	8,29	24,02	+ 285
1	8,45	16,78	— 358
32	8,58	23,98	+ 410
19	8,624	25,82	+ 465
5	8,80	21,87	+ 100
38	8,959	28,90	+ 910
34	8,92	22,67	— 50
24	8,97	29,76	+ 970
40	9,00	31,61	+1290
26	9,02	19,64	— 295
27	8,08	29,67	+1015
8	9,30	20,74	— 55
22	9,36	25,15	+ 570
21	9,49	20,36	— 170
20	9,52	18,62	— 495
30	9,58	26,34	+ 545
13	9,63	24,47	+ 270
12	9,67	20,98	— 40
29	9,76	27,05	+ 735
16	9,94	21,83	— 160
36	10,152	23,25	— 120
44	10,28	24,85	+ 170
45	10,47	26,48	+ 255
46	10,57	20,11	— 155
9	11,09	21,05	— 182

Nummer	Müller's Quotient	v. Ziemffen's Quotient	Arnold's Differenz
37	**11**,11	21,38	— 330
33	**11**,31	**17**,49	— **970**
14	**11**,38	21,85	+ 125
4	**12**,15	18,81	+ 135
3	**12**,30	**15**,77	— **485**
10	**12**,37	20,37	— **400**
31	**12**,61	**16**,37	—**1080**
35	**12**,82	**16**,28	—**1180**
6	**13**,56	**17**,5	— **470**
2	**15**,06	**12**,00	—**1170**
15	**15**,07	**14**,63	— **850**
28	**16**,24	**17**,16	—**1190**
18	**16**,32	**14**,4	—**1375**
7	**21**,08	**10**,25	—**1570**
47	**23**,13	**8**,57	—**2000**
39	**32**,76	**5**,18	—**2935**

Fälle, in denen die 3. Methode in ihren Resultaten von einander abweichen.

Nummer	Müller's Quotient	v. Ziemssen's Quotient	Arnold's Differenz
1	8,45	**16**,78	— 358
33	11,31	**17**,49	— **970**
4	**12**,15	18,81	+ 135
10	**12**,37	20,37	— **400**

IV. Tabelle (Weiber).

Laufende Nr. der Perſonen	Müller's Quotient	v. Ziemſſen's Quotient	Differenz zwiſchen Arnolds Berechnung u. d. gefund. Vitalit.
25	7,00	18,92	+ 500
20	8,06	19,68	+ 590
16	8,07	14,88	— 05
21	8,11	22,54	+ 1040
27	8,66	18,87	+ 630
35	8,77	20,56	+ 795
4	8,96	13,79	+ 90
1	9,00	15,65	+ 35
37	9,09	19,25	+ 610
9	9,53	17,21	+ 250
26	9,55	14,46	— 90
32	9,68	19,37	+ 650
8	10,07	18,60	+ 520
39	10,10	16,66	+ 170
13	10,15	20,39	+ 750
15	10,17	19,60	+ 559
23	10,20	18,72	+ 380
29	10,22	20,06	+ 1015
2	10,31	15,69	+ 110
22	10,44	19,62	+ 610
40	10,558	15,85	+ 30
31	10,89	16,75	+ 150
36	10,91	18,06	— 05
24	11,22	15,14	+ 100
30	11,84	16,00	+ 85
7	11,87	16,10	+ 110
19	**12,**63	12,86	+ 365
42	**12,**87	14,62	— 230
3	**13,**17	**11,**034	— **510**
5	**13,**27	12,92	— 290
33	**13,**45	15,00	— 90

Nummer	Müller's Quotient	v. Ziemssen's Quotient	Arnold's Differenz
12	**13**,71	13,81	— 210
18	**13**,95	**11**,64	— **530**
10	**14**,02	13,24	— 330
17	**15**,54	**11**,65	— **565**
14	**16**,29	**9**,18	— **825**
38	**16**,58	**10**,5	— **750**
6	**16**,66	**10**,88	— **590**
11	**20**,32	**7**,89	—**1070**
34	**20**,998	**8**,722	—**1125**
41	**21**,14	**8**,93	—**1150**
28	**38**,26	**4**,08	—**1780**

Falle, in denen die drei Methoden in ihren Resultaten von einander abweichen.

Nummer	Müller's Quotient	v. Ziemssen's Quotient	Arnold's Differenz
19	**12,**63	12,86	+ 365
42	**12,**87	14,62	— 230
5	**13,**27	12,92	— 290
33	**13,**45	15,00	— 90
12	**13,**71	13,81	— 210
10	**14,**02	13,24	— 330

LITERATUR:

John Hutchinson: on the capacity of the lungs etc. Medico. chirurg. transact. v. 29 p. 137. Deutsch von Dr. Samosch, Braunschweig 1849.

Gustav Simon: Ueber die Menge der ausgeathmeten Luft bei verschiedenen Menschen. Giessen 1848.

Fabius: De spirometro ejusque usu Dissert. Amstr. 1853. Im Auszug im Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. Bd. 1 Hft. 3 S. 504 und in der Zeitschrift für rationelle Medicin N. F. B. 4 H. 2 S. 281.

Voorhelm Schneevogl: Ueber d. prakt. Werth des Sperometers. Zeitschrift für rationelle Medicin. Neue Folge B. 5.

M. A. Wintrich: Krkht. d. Respirationsorgane B. V erste Abth. von Virchows Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Erlangen 1854.

Friedr. Arnold: Ueber die Athmungsgrösse des Menschen. Ein Beitrag zur Physiologie und zur Diagnostik der Krkht. der Athmungswerkzeuge. Heidelberg 1855. Mohr.

Carl Wilhelm Müller: Die vitale Lungencapacität und ihre diagnostische Verwerthung. Göttinger Inauguraldiss. Leipzig 1868.

L. Waldenburg: Die pneumatische Behandlung der Respirations- und Circulationskohlen im Anschluss an die Pneumoatometrie und Spirometrie. S. 108 u. ff. Berlin 1880. 2. Aufl.